



โครงการออกแบบกราฟฟิกและบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยส่งเสริม
งานหัตถกรรมพื้นบ้านเพื่อการส่งออกของบริษัทแพ็คเมทประเทศไทย

นางสาวศุภวรรณ ภาวะเวส
MISS SUPAVON PAVAVENS

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
เดือน ปี.....

01926

-8.คค.2540

021695

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2540



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา

ยขนด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้า A021695 ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบกราฟฟิกและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมหัตถกรรมพื้นบ้านผีเสื้อ
จากยางพาราเพื่อการส่งออกของบริษัทแพ็คเมทประเทศไทย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INDUSTRIAL EDUCATION DESIGN PROJECT : GRAPHIC AND PACKING DESIGN OF
BUTTERFLY HANDICRAFT RUBBER OF EXPORTING OF PACK MADE COMPANY**



**A THESIS IN SUBMITTEN IN RARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE
BACHELOR OR SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
DEPARMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION
FACALTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT' S INSTITOTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

1997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



INDUSTRIAL DESIGN. ๕๓

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบกราฟิกและบรรจุภัณฑ์ เพื่อช่วยส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้าน
ผีเสื้อจากใบยางพารา เพื่อการส่งออก ของบริษัทแพ็คเมทประเทศไทย
นักศึกษา นางสาวศุภวรรณ ภาวะเวส

หลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลงนาม
อาจารย์อุดมศักดิ์	สาริบุตร	
อาจารย์สถาพร	ดีบุญมี ณ ชุมแพ	
อาจารย์ธเนศ	ภิรมย์การ	
อาจารย์พิศุทธิ์	ศิริพันธ์ุ	
อาจารย์ดารณี	เพ็งสะและ	
อาจารย์นิรัช	สุดสังข์	
อาจารย์ประวิทย์	เหลียงกอบกิจ	
อาจารย์เอกชัย	เลิศชำทอง	
รศ.นพคุณ	สุขสถาน	
อาจารย์มงคล	นาชัยเทพ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 7 มีนาคม 2540

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณบดี

(รศ.ดร.ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	: โครงการออกแบบกราฟฟิกและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมงาน หัตถกรรมพื้นบ้านผืนเสื่อจากยางพาราเพื่อการส่งออกของ บริษัทแป๊ะคเมทประเทศไทย
นักศึกษา	: นางสาวสุกวรรณ ภาวะเวส
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	: อาจารย์ดารณี เพ็งสะและ
ระดับการศึกษา	: ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา	: ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
พ.ศ.	: 2540

บทคัดย่อ

ในยุคของโลกโลกาภิวัตน์ เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทครอบคลุมไปในทุกสาขาอาชีพ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการสื่อสาร ความทันสมัย ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในสายงานทุกทุกแขนงที่จะต้องก้าวตามให้ทันในยุคนี้ บรรจุภัณฑ์ (PACKAGING) ก็เช่นกัน ที่มีความจำเป็นจะต้องก้าวตามให้ทันไปกับโลกยุคโลกาภิวัตน์ เพราะเพื่อเปรียบเทียบกันไปแล้ว บรรจุภัณฑ์ (PACKAGING) ก็ได้เปรียบเสมือน P ตัวที่ห้าของ 'S CONCEPT' ทั้งนี้เนื่องจากบรรจุภัณฑ์เป็นองค์ประกอบที่เข้าไปเกี่ยวกับทางด้านการตลาด ซึ่งเป็นเกมส์ที่จะต้องแข่งขันกันอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้และทั้งนั้น บรรจุภัณฑ์ที่จะส่งเสริมการขายนั้น สินค้าภายในบรรจุภัณฑ์ต้องเป็นสินค้าที่มีคุณค่า และคุณภาพที่ดี

โดยสินค้าในที่นี้มีด้วยกันหลายประเภท งานหัตถกรรม ซึ่งเป็นสินค้าอีกประเภทหนึ่งที่มีคุณค่า และเป็นที่ยอมรับเป็นอย่างยิ่งทั้งในและนอกประเทศ ผืนเสื่อใบยางพาราเป็นสินค้าอีกประเภทหนึ่งที่มีคุณภาพที่ดี ทั้งในด้านของความสวยงาม ความประณีต และความละเอียดอ่อน ที่แสดงถึงความเป็นไทย ทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยส่งเสริมรายได้ให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบปรับปรุงกราฟฟิก และบรรจุภัณฑ์ของผืนเสื่อใบยางพารา เพื่อช่วยส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านและช่วยส่งเสริมการตลาดในด้านบรรจุภัณฑ์ โดยมีการออกแบบเพื่อส่งเสริมความเป็นไทย เพื่อเป็นการเผยแพร่และโฆษณา วัฒนธรรมและคุณภาพของสินค้าไทยให้เป็นที่รู้จักในต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยปรากฏว่า ได้กราฟฟิคและบรรจุภัณฑ์สีสื่อใบยางพาราที่มีรูปแบบหรือเอกลักษณ์ของความเป็นไทยและเป็นจุดที่ส่งเสริมการจำหน่ายตลอดจนยังช่วยดูแลสินค้าให้ถึงมือผู้บริโภคอย่างสมบูรณ์ที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUBJECT : GRAPHIC AND PACKAGING DESIGN OF BUTTERFLY
HANDICRAFT RUBBER OF EXPORTING OF PACK MADE
COMPANY

NAME : MS. SUPAVON PAVAVENS

INSTRUCTOR : MS. DARANEE PENGSAIR

DEGREE : BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
DEPARMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

MAJOR : FACALTY OF INDUSTRIAL EDUCATION, KING MONGKUT'S
INSTITOTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

YEAR : 1997

ABSTRACT

TECHNOLGY IN THE GLOBALIZATION PLAYS ROLE IN EVERY KINDS OF OCCUPATION FOR DECREASING TIME TO COMMUNICATION. MOREOVER, IT IS VERY IMPORTANT FOR BUSINESS TO FOILOW ITS CLOSELY. PACKAGING IS THE ONE OF THE BUSSINESS SRATEGY THAT HAS TO BE IMPROVED EVERYDAY. IT SEEMS TO BE ONE OF P' STRATEGY THAT COMPARES TO THE FIFTH OF S' STRATEGY BECAUSE PACKAGING IS ALREADY INVOLOVED WITH MARKETING SEGMENT.

HOWEVER, THE PRODUCT IN THE PACKAGE HAS TO BE A QUALITY AND VALUE, ONE OF THE VALUE PRODUCTS SUCH AS HANDCRAFT IS BECOME VERY POPULAR BOTH IN THAILAND AND OTHERS COUNTRY. ESPECIALLY THE BUTTUFLY RUBBER HANDICRAFT THAT CONSIST OF VALUE, BEAUTIFUL, NEAT, AND IMAGE OF THAI PRODUCT FURTHERMORE, IT SUPPORT AN INCOME TO FAMER HOUSE'S WIFE. ALL OF THE FACTORS PERSUDE ME TO DO THESE THESIS BY THE OBJECTIVE OF IMPROVING THE GRAPHIC AND PACKAGING DESIGN OF THE BUTTERFLY RUBBER HANDICRAFT FOR PROMOTION THE IMAGE OF THAILAND AND PUBLICATION TO OTHERS COUNTRY.

IN ADDITION, THE RESULT OF THE THESIS SHOWS THE SUCCESS OF IMPROVING BUTTERFLY RUBBER HANDICRAFT PROJECT.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **III** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

1. ยางพารา หมายถึง ชื่อพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่ง เป็นพืชเศรษฐกิจ
2. สกุด หมายถึง วงศ์ เชื้อสาย เผ่าพันธุ์
3. พันธุ์ หมายถึง ญาติพี่น้อง วงศ์วาน เทือกเถา
4. บรรจุภัณฑ์ หมายถึง หน่วยรูปแบบวัตถุภายนอก ที่ทำหน้าที่ป้องกันห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ภายใน
5. ฉลาก หมายถึง เครื่องหมายในการเสียดขาย ป้ายบอกชื่อยา ฯลฯ
6. ตลาด หมายถึง ที่ซื้อขายของต่าง ๆ
7. เศรษฐกิจ หมายถึง งานอันเกี่ยวกับการขาย การบริโภค
8. ทรัพยากร หมายถึง สิ่งทั้งปวงอันเป็นทรัพย์
9. นิยาม หมายถึง กำหนด ทาง อย่าง วิธี
10. กระดาษ หมายถึง วัตถุ เครื่องใช้เขียนเป็นแผ่น ๆ
11. กระดาษไข หมายถึง กระดาษทาบไขใช้เป็นแบบสำหรับเครื่องอัดสำเนา
12. มาตรฐาน หมายถึง หลักสำหรับเทียบกำหนด
13. อุตสาหกรรม หมายถึง การทำสิ่งของเพื่อให้เกิดผลประโยชน์เป็นกำไร การประกอบธุรกิจ ขนาดใหญ่ที่ต้องใช้แรงงานและทุนมาก
14. ลูกฟูก หมายถึง รูปกลมมนรียาวเป็นแถว ๆ เช่น สังกะสีลูกฟูก
15. ผนึก หมายถึง ดัดให้แน่น อัดให้แน่น ปิดให้แน่น
16. ปริมาณ หมายถึง ความมากน้อยของจำนวน
17. กระดาษทำลูกฟูก หมายถึง กระดาษที่ทำขึ้นนำมาใช้ทำเป็นลอน เพื่อประกอบเป็นแกนกลางของแผ่นกระดาษลูกฟูก
18. กระดาษลูกฟูก หมายถึง กระดาษทำลูกฟูกที่ได้มาขึ้นลอนแล้ว
19. ลอนลูกฟูก หมายถึง กระดาษที่มีโครงสร้าง ประกอบด้วยกระดาษสำหรับทำปิดกล่อง อย่างน้อย 2 แผ่น กับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่นสำหรับนำไปใช้ในการทำกล่อง
20. จำนวน หมายถึง คิิตเลข
21. การตลาดเพื่อการส่งออก หมายถึง เป็นกิจกรรมทางการตลาดเพื่อให้มีการขายสินค้า หรือบริการ ไปยังตลาดต่างประเทศ โดยใช้ส่วนผสมทางการตลาดอย่างถูกต้องเหมาะสม
22. ราคา หมายถึง ค่าสิ่งของต่าง ๆ คิดเป็นเงินตามที่ซื้อขายกัน
23. ระวัง หมายถึง ส่วน ตอน ที่บรรทุกของในเรือ ที่ ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จเพราะได้รับความเมตตาจากอาจารย์ คารณิ เพ็งสะและ ที่ได้ให้ความ
กรุณาแนะนำและคำปรึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และขอขอบคุณ อาจารย์อุดมศักดิ์ สารินทร อาจารย์
สถาพร คินุญมี ณ ชุมแพ อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การณ อาจารย์นิรัช สุดสังข์ อาจารย์ประวิทย์
เหลียงกอบกิจ อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ และอาจารย์เอกชัย เลิศซ้ำของ ที่ให้ความกรุณาแนะนำและเสนอ
ให้กับข้าพเจ้า ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ บริษัท แพ็คเมท ประเทศไทย คุณ ปุ่น ที่ให้ข้อมูลทางด้านการออกแบบ
บรรจุภัณฑ์

ขอขอบคุณ กองบริการอุตสาหกรรม แผนกบรรจุภัณฑ์ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
และการออกแบบ

ขอขอบคุณ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ให้ข้อมูล
เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ขอขอบคุณ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์เกษตร กองพัฒนาการบริหารงานเกษตร
กรมส่งเสริมการเกษตร

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัย ขอขอบคุณผู้ที่ช่วยให้ความร่วมมือในทุก ๆ ท่าน จนการวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

นางสาวศุภวรรณ ภาวะเวส

24. การออกแบบกราฟฟิค หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้าง
บรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสารความหมายความเข้าใจ ในอันที่จะ
ให้ผลทางด้านจิตวิทยาต่อผู้อุปโภคบริโภค
25. ตราสินค้า หมายถึง ชื่อ ย่อความ สัญลักษณ์ หรือรูปแบบ หรือสิ่งเหล่านี้ผสมกันเพื่อ
บ่งชี้ได้ เห็นถึงสินค้า
26. ชื่อตรา หมายถึง ส่วนของตราที่เป็นชื่อ หรือคำพูด หรือข้อความซึ่งออกเสียงได้
27. เครื่องหมายตราสินค้า หมายถึง ส่วนหนึ่งของตราซึ่งสามารถจดจำได้ออกเสียงไม่ได้
28. เครื่องหมายการค้า หมายถึง ส่วนหนึ่งของตราหรือตราที่ได้จดทะเบียนการค้า เพื่อปกป้องสิทธิตาม
กฎหมายแต่ผู้เดียว
29. โลโก้ หมายถึง เป็นเครื่องหมายที่แสดงสัญลักษณ์ของกิจการหรือองค์การหนึ่ง ๆ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	IV
คำนิยามศัพท์/คำย่อ/คำอธิบายสัญลักษณ์	V

บทที่

1.	บทนำ	
	เหตุผลในการนำเสนอโครงการ	1
	วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
	ที่มาของปัญหา/แนวทางแก้ปัญหา	2
	ขอบเขตของการออกแบบ	5
	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	6
2.	วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
	ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับยางพารา	7
	ประวัติการปลูกยางพารา	8
	ลักษณะของยางพารา และการขยายพันธุ์	26
	โรคของยาง	52
	ตอนที่ 2 การตลาดและการจำหน่าย	54
	ตลาดกลางยางพารา	74
	คอกไม้จากยางพารา	84
	ลักษณะและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ฝั่เสื่อใบยางพารา	85
	ที่มาของการผลิตฝั่เสื่อ	86
	ลักษณะการจำหน่าย	102
	ประเภทของผลิตภัณฑ์ ฝั่เสื่อยางพารา	103
	ตลาดการจำหน่ายฝั่เสื่อใบยางพาราของไทย	110
	ตลาดการจำหน่ายฝั่เสื่อใบยางพาราของต่างประเทศ	113
	ข้อมูลเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เดิม	114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 3	
ข้อมูลด้านบรรจุภัณฑ์ของการผลิต	124
ข้อมูลด้านบรรจุภัณฑ์	124
ประเภทของบรรจุภัณฑ์	125
หลักการออกแบบหีบห่อบรรจุภัณฑ์	132
แนวทางการออกแบบกระดาษลูกฟูก	141
ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก	142
กรรมวิธีการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก	164
มิติของกล่องกระดาษลูกฟูก	171
การคำนวณหาพื้นที่ น้ำหนัก ราคาของกล่องกระดาษลูกฟูก	178
ตอนที่ 4	
การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุการผลิต	188
กระดาษ	189
โลหะ	189
พลาสติก	191
ไม้และพืช	192
กระดาษลูกฟูก	193
กระดาษแข็ง	209
ตอนที่ 5	
การศึกษาข้อมูลทางด้านการออกแบบหีบห่อความแข็งแรงในการขนส่ง	213
ความสอดคล้องระหว่างหีบห่อบรรจุกับระบบการขนย้าย	238
ตอนที่ 6	
การศึกษาข้อมูลทางด้านการส่งออก	242
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการส่งออก	242
ขั้นตอนการเตรียมเอกสารและยื่นใบขนส่งสินค้าออก	244
การขนส่งสินค้า	247
ค่าระวาง	251
ระบบคอนเทนเนอร์	252
สรุปกรรมวิธีการส่งออก	253

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 7	
การศึกษาข้อมูลด้านกราฟฟิคและวิธีการบรรจุภัณฑ์	259
แบบตัวอักษรในภาษาอังกฤษ	266
ข้อมูลด้านตลาด	274
สีและจิตวิทยาการใช้สี	292
ตอนที่ 8	
การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนของมนุษย์กับการใช้งาน	297
ตอนที่ 9	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	304
3.	
วิธีดำเนินงานวิจัย	304
การสำรวจข้อมูล	307
แหล่งที่มาของข้อมูล	308
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	309
4.	
ผลการวิเคราะห์	312
5.	
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	358
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก ก.	361
ภาคผนวก ข.	365
ประวัติผู้เขียน	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. พื้นที่ปลูก ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ของยางพาราในประเทศไทยปี พ.ศ. 2516-2524	8
2. พื้นที่ปลูกยางพาราในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมแลนด์แซท (Land Sat) แบ่งออกเป็นรายจังหวัด ปลายปี พ.ศ. 2521	9
3. พืชที่ให้น้ำยาง	13
4. ความถ่วงจำเพาะของน้ำยางมีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	37
5. สรุปคำแนะนำพันธุ์ยางในแต่ละเขตปลูกยาง	52
6. สถิติจำนวนการจำหน่ายฝัสน้ำยางพาราในปี 2539	103
7. สถิติจำนวนการจำหน่ายฝัสน้ำยางพาราในปี 2539	104
8. สถิติจำนวนการจำหน่ายฝัสน้ำยางพาราในปี 2539	105
9. สถิติจำนวนการจำหน่ายฝัสน้ำยางพาราในปี 2539	106
10. สถิติจำนวนการจำหน่ายฝัสน้ำยางพาราในปี 2539	107
11. สถิติจำนวนการจำหน่ายฝัสน้ำยางพาราในปี 2539	108
12. สถิติจำนวนการจำหน่ายฝัสน้ำยางพาราในปี 2539	109
13. คุณสมบัติของกล่องกระดาดลูกฟูก ที่กำหนดใน Rule41	176
14. คุณสมบัติของกล่องกระดาดลูกฟูกที่กำหนดใน มอก. 550-2528	177
16. คุณสมบัติที่ต้องการของกระดาดทำลูกฟูก	206
17. ตัวอย่างค่าระวางกรุงเทพฯ - ชื่องกง	251
18. ค่าระวางสำหรับสินค้าที่มีการกำหนดค่าระวางเป็นพิเศษ	251
20. คำแนะนำในการยกขน	264
22. แสดงอัตราส่วนมิติการทำงานคนไทย	303
22. การวิเคราะห์ แนวทางในการออกแบบรูปทรงของภาชนะบรรจุ	315
23. ตารางวิเคราะห์แนวทางออกแบบลักษณะของบรรจุภัณฑ์	316
24. การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบประเภทของกล่อง Transportation Pack	317
25. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบประเภทกล่อง Transportatio Pack	318
26. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกรูปแบบกล่อง	319
27. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้วัสดุป้องกันการกระแทกระหว่างภายในและภายนอก	321
28. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้วัสดุของบรรจุภัณฑ์เพื่อการขาย	322

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
29. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้ลอนกระดาศลูกฟูก	323
30. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้วัสดุประเภทกระดาศ	324
31. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้วัสดุประเภทกล่อง	325
32. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้วัสดุของบรรจุภัณฑ์เพื่อขนส่ง	326
33. ตารางการวิเคราะห์จำนวนการจัดงานผลิตภัณฑ์ที่เสื่อลงในบรรจุภัณฑ์	328
34. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกการจัดวางตัวสินค้าภายใน	329
35. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกการวางตัวสินค้าในบรรจุภัณฑ์	330
36. การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้ระบบการพิมพ์ลงบนบรรจุภัณฑ์	332
37. ตารางวิเคราะห์รูปแบบสัญลักษณ์ (โลโก้)	333
38. ตารางวิเคราะห์ การเลือกตัวอักษร	334
39.	

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะของบรรจุภัณฑ์เดิม	2
2. แสดงลักษณะของกราฟฟิคกล่องบรรจุภัณฑ์เดิม	3
3. แสดงวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์เดิม	4
4. แสดงปัญหากระบวนการเปิดปิดผลิตภัณฑ์เดิม	4
5. แสดงปัญหาการจัดวางสินค้าที่มีหลายขนาด	5
6. ภาพเส้น Medullary rays ด้านตัด	30
7. ภาพเส้น Medullary rays อีกด้านหนึ่ง	30
9. ดอกยางพารา	32
10. ผลของยางพารา	32
11. เมล็ดยางพารา	33
12. ใบยาง	35
13. แสดงให้เห็นดอกตัวเมียที่กำลัง จะบาน	44
14. แสดงให้เห็นเกสรและรังไข่ภายในดอกตัวเมีย	44
15. หยดยางที่ยังช่วยมนุษย์ให้ได้ความผาสุกและความสะดวกสบายนานัปการ	48
16. แผนที่แสดงการแบ่งเขตภูมิภาคสำหรับคำแนะนำในการปลูกยาง	51
17. เครื่องแยกน้ำยาง (Latex Separator)	57
18. จะต้องนำเอาจานรูปกรวยออกมาล้างเอาสิ่งสกปรกออกเกือบทุก 5 - 6 ชั่วโมง	58
18. อุปกรณ์การทำยางแผ่นสำหรับสวนขนาดเล็ก	66
19. เจ้าของสวนยางขนาดเล็กกำลังหามน้ำยางไปยังโรงงานถึงเก็บน้ำยางแบบนี้จุติ ทรงกระบอกกลมยาง	66
20. โรงทำยางง่าย ๆ ไม่ต้องใช้วิศวกรชั้นดี คนเดียวก็ทำได้ มีที่กรองอย่างดี ถึงผสม น้ำยาง ตะกั่ว เครื่องรีดยาง ที่ผึงยาง มีบ่อน้ำเป็นใช้ได้	66
21. น้ำยางที่ผสมน้ำ 1 เท่าตัวแล้ว และกรองแล้วจะเทลงในตะกั่ว	67
22. เจือจางกรดฟอร์มิค โดยใช้กรดฟอร์มิค 1 ช้อนเจือในน้ำ 2 กระป๋องนม	67
23. ใช้กรดฟอร์มิคที่เจือจางแล้ว 1 กระป๋องบุหรี ต่อน้ำยางที่ผสมน้ำ 1 เท่าตัวจำนวน 4 1/2 ลิตร เทน้ำกรดใส่ช้า ๆ และคนให้ทั่ว	67
24. ให้ตัดฟองออก - ฟองที่ตัดออกเมื่อแข็งตัวแล้วขายเป็นเศษยางได้	68
25. ปลดตะกั่วของยางไว้พักหนึ่งยางจะค่อย ๆ จับตัวเป็นก้อนลอยขึ้นอยู่น้ำ	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
26.	เมื่อยางแข็งตัวแล้ว เทยางในตะกงบนโต๊ะที่สะอาด	68
27.	นวดยางให้แบนให้มาก เป็นการช่วยรีดเอาส่วนน้ำออกเพื่อจะรีดด้วยเครื่องรีดให้เป็นแผ่นได้สะดวกขึ้น	69
28.	รีดด้วยลูกกลิ้งเกลี้ยง 2 - 3 ครั้ง จนเป็นยางแผ่นบางมีความเพียงประมาณ 2-3 มม.	69
29.	รีดด้วยเครื่องรีดดอกอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เป็นร่องจะได้แห้งเร็วขึ้น	69
30.	แล้วนำไปผึ่งบนราวไม้ไผ่ที่สะอาด ที่ที่ใช้ผึ่งนี้ต้องไม่มีฝุ่นละอองปลิวมาถึง และควรเป็นที่ที่ลมพัดผ่านได้ด้วย	70
31.	ยางแผ่นดินเหล่านี้พร้อมที่จะนำเข้ารมในโรงรมแบบ 2 ชั้น	70
32.	ยางแผ่นชั้นเลว ทำยาวเท่ากับ 2 แผ่น ผู้รับซื้อต้องตัดเป็น 2 ท่อนเสียก่อน จึงจะนำเข้ารมได้	70
33.	ยางแผ่นรมควันที่ผู้รับซื้อไว้จะต้องดึงออกเป็นแผ่น ๆ นำไปคัดเลือกเป็นชั้น ๆ	71
34.	แสดงให้เห็นเครื่องมือเครื่องใช้ภายในโรงงานทำยางแผ่นรมควันของสวนยาง	71
35.	สวนยางขนาดใหญ่มักจะจ้างคนงานกรีดยางโดยถือเอาจำนวนน้ำยางที่รีดมาได้ เป็นสำคัญในการรับน้ำยางจึงใช้เครื่องวัดให้รู้ว่าในน้ำยางมียางแห้งหนักเท่าใด	71
36.	น้ำยางทั้งหมดจะเทผ่านตะแกรงกรองลงในถังผสมน้ำยางซึ่งเป็นถังกลม	72
37.	เมื่อคัดเลือกเสร็จแล้ว จะห่อเตรียมส่งไปต่างประเทศห่อหนึ่งหนัก 250 ปอนด์	72
38.	ดอกไม้จากใบยางพารา	84
39.	กิปติดผสมโดยใช้วัสดุจากยางพารา	85
40.	ฝีเสื่อจากใบยางพารา	85
41.	ใบยางอายุใบ 3 เดือน	89
42.	หมักในบ่อ 1 - 2 เดือน	89
43.	ล้างและแปรงบใบให้สะอาด	90
44.	ฟอกขาวด้วยครอรีน	90
45.	ใบยางหลังฟอกขาวแล้ว	91
46.	นำมาขย้อมสี	91
47.	ตัดขอบใบตามแบบพิมพ์	92
48.	ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์	92

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
49. ผีเสื้อขนาด BOB มีหลายสีตามธรรมชาติ	93
50. ผีเสื้อใบยางพาราขนาด BIE สีตามธรรมชาติ	94
51. ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 2G	95
52. ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 3F มีหลายสีตามธรรมชาติ	96
53. ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 3D มีหลายสีตามธรรมชาติ	97
54. ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 4M มีหลายสีตามธรรมชาติ	98
55. ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 5I มีหลายสีตามธรรมชาติ	99
56. ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 6I มีหลายสีตามธรรมชาติ	100
57. ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B7 M มีหลายสีตามธรรมชาติ	101
58. ผีเสื้อใบยางพาราที่ประยุกต์นำมาประดิษฐ์เป็นเข็มกลัด	101
59. ลักษณะของการจำหน่ายในร้านตลาด อ.ต.ก.	110
60. ลักษณะการจัดจำหน่ายโดยกรมส่งเสริมการเกษตร	111
61. ลักษณะการจำหน่ายโดยผู้ผลิต	111
62. ลักษณะการจำหน่ายโดยผู้ผลิต	112
63. บรรจุภัณฑ์แบบเคียวขนาด BOB	115
64. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B 2G	116
65. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B 2G	117
66. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B 3F	118
67. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B 4N	119
68. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B 5I	120
69. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B 6I	121
70. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B	122
71. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อแบบเป็นชุด	123
72. ภาพบรรจุภัณฑ์แสดงสินค้าเพื่อการขาย	125
73. ภาพแสดงบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง	126
74. บรรจุภัณฑ์เพื่อป้องกันความเสียหายของสินค้า	129
75. บรรจุภัณฑ์ที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค	130
76. รูปคลี่แสดงแบบต่าง ๆ ของกล่องประเภท Folding caton	136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
77. รูปคลี่แสดงแบบอื่น ๆ ของกล่องประเภท Folding carton	136
78. รูปคลี่ของกล่องซึ่งแสดงให้เห็นการแจกขนาดส่วนต่าง ๆ ของกล่อง	137
79. แสดงศัพท์ที่ใช้เรียกชื่อส่วนต่าง ๆ ของกล่อง	137
80. แบบต่าง ๆ ของกล่องประเภท Setup boxes	138
81. วิธีการสังเกตด้านที่เป็น Machine Direction โดยการงอของกระดาษ	138
82. การสังเกต Machine Direction จากด้านยาวของกระดาษ	139
83. ขนาดกระดาษมาตรฐาน Zimperial	139
84. การทำรอยพับที่ต่างจากกับแนว Grain	140
85. รูปแบบของกล่องสลีต	144
86. รูปแบบของกล่องสลีต (ต่อ)	146
87. รูปแบบของกล่องด้ายคัท	146
88. ภาพที่ 88	147
89. ภาพที่ 89	148
90. ภาพที่ 90	149
91. ภาพที่ 91	150
92. ภาพที่ 92	151
93. ภาพที่ 93	152
94. ภาพที่ 94	152
95. ภาพที่ 95	153
96. ภาพที่ 96	153
97. ภาพที่ 97	154
98. ภาพที่ 98	154
99. ภาพที่ 99	155
100. ภาพที่ 100	156
101. ภาพที่ 101	156
102. ภาพที่ 102	157
103. ภาพที่ 103	158
104. ภาพที่ 104	158

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
105. ภาพที่ 105	159
106. ภาพที่ 106	159
107. ภาพที่ 107	168
108. ภาพที่ 108	169
109. วิธีการใช้แถบขาวจำนวน 6 เส้นปิดฝากล่อง	170
110. การปิดฝากล่องด้วยลวดเย็บ	170
111. ความยาว ความกว้าง และความลึกของกล่อง	171
112. กล่องที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่มีมิติต่างกัน	172
113. การจัดวางสินค้าในกล่อง	173
114. ทรายรับรองคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูก	177
115. การต่อโดยใช้กาวทา	183
116. การต่อโดยใช้ลวด	184
117. Inner Packing Froms	186
118. Scored and Folded Inner Packing	187
119. บรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษ	189
120. บรรจุภัณฑ์ประกอบโลหะ	190
121. บรรจุภัณฑ์ประเภทแก้ว	191
122. บรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก	192
123. บรรจุภัณฑ์ประเภทไม้และพืช	193.
124. ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก	195
125. แสดงชั้นของกระดาษลูกฟูก	197
126. แสดงชั้นของกระดาษลูกฟูก	198
127. แสดงการต่อกระดาษด้วยกระดาษกาว	206
128. รูปแบบของเยื่อกระดาษขึ้นรูป	212
128. ลักษณะของการวางเรียงซ้อนกล่อง	223
129. การขนส่งสินค้า	247
130. ภาพคอนเทนเนอร์	255
131. ภาพเครื่องหมายเพื่อการยกขนพัสดุหรือสินค้า	263

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
132. ตัวอักษรแบบ Casion	267
134. รูปร่างลักษณะตัวอักษรของภาษาอังกฤษ	268
135. ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษ	269
136. ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ	274
137. ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ	276
138. ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ	277
139. ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ	278
140. ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ	279
141. ตัวอย่างการสร้างรูปทรงเรขาคณิตอย่างง่าย	280
142. ภาพรูปแบบจากทรงเรขาคณิต	281
143. การออกแบบด้วยการจัดรูปทรงจากเครื่องมือเรขาคณิต	282
144. ภาพรูปแบบทรงเรขาคณิต	283
145. ภาพรูปแบบทรงเรขาคณิต	284
146. ภาพรูปทรงอิสระ	285
147. ภาพรูปทรงอิสระ	286
148. ภาพรูปทรงลากลดหลาดยประวัติศาสตร์	288
148. ขนาดสัดส่วนในการจ้าง	297
149. แสดงขนาดของมือ	298
150. แสดงขนาดวัตถุที่มือสามารถจับชิ้นงานในขนาดต่าง ๆ กัน	298
151. แสดงขนาดของมือที่สามารถจับชิ้นงานในขนาดต่าง ๆ กัน	299
152. ลักษณะและขนาดมือจับแบบต่าง ๆ	300
153. แสดงมิติสัดส่วนการทำงานของคนไทย	301
159. ความสามารถในการก้มตัว	302
153. แสดงลักษณะของโลโก้	336
156. แสดงลักษณะของ (Logo)	337
157. แสดงลักษณะของตัวอักษร	337
158. ภาพแสดงแบบร่าง (SKETCH DESION)	338

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
159. ภาพแสดงแบบร่าง (SKETCH DESION)	338
160. ภาพแสดงแบบร่างกราฟฟิค (SKETCH DESION)	339
161. ภาพแสดงแบบร่างรูปแบบ (SKETCH DESION)	339
162. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 1)	340
163. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 2)	340
164. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 3)	341
165. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 4)	341
164. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 5)	342
167. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 6)	342
168. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 7)	343
169. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 8)	343
170. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 9)	344
171. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 10)	344
172. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (MODEL 1)	345
173. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (MODEL 2)	345
174. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (MODEL 3)	346
175. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (MODEL 4)	346
176. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (MODEL 5)	347
177. ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (MODEL 6)	347

บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอโครงการ

ปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจกำลังมีการพัฒนาไปได้ไกลในด้านของธุรกิจ การค้า การตลาด การส่งออกสินค้าสู่ต่างประเทศ ในอดีตนั้นสินค้าที่ส่งไปยังไม่มีความแพร่หลายเท่าที่ควรยังคงเป็นจำพวกผักผลไม้ประกอบกับได้มีการส่งเสริมงานหัตถกรรมและศิลปบ้านของไทยเป็นเอกลักษณ์ของไทย ผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออกสู่ต่างประเทศ เป็นจำนวนมาก ๆ เช่น ดอกไม้แห้งที่ทำรายได้ให้กับประเทศและยังมีงานหัตถกรรมที่ทำจากฝีมือของคนไทยของในแต่ละภาคแล้วแต่พื้นที่ของภาคไหนจะอำนวยความสะดวกหรือนิดไหน ทางภาคใต้ก็เป็นภาคหนึ่งที่มีความขึ้นชื่อในเรื่องของยางพาราที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย ทำให้ประชากรภาคใต้ประกอบอาชีพและมีรายได้จากยางพารา มีการส่งเสริมหัตถกรรมพื้นบ้านการทำผืนเสื่อจากยางพาราเพื่อส่งออกจะเป็นการเสริมรายได้ให้กับประชากรอีกส่วนหนึ่งด้วย ในแง่ของการตลาดจึงมีความจำเป็น จะต้องบรรจุหีบห่อเพื่อการขนย้ายและจำหน่าย แต่รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ชนิดนี้ยังไม่มีรูปแบบที่เหมาะสม ต่อเศรษฐกิจในด้านการตลาดจึงทำให้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จึงได้มีการคิดออกแบบปรับปรุงทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อจะได้ช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจในด้านการตลาดทั้งในด้านรูปแบบที่ดึงดูดความสนใจต่อผู้ซื้อ และการจัดเก็บสินค้าที่ดี

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นการออกแบบกราฟฟิกและบรรจุภัณฑ์ผืนเสื่อใบยางพาราเพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร
2. เพื่อส่งเสริมให้มีการนำกระดาษลูกฟูกมาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์
3. เพื่อออกแบบให้ภาชนะบรรจุภัณฑ์มีรูปร่างลักษณะที่จะให้ดูประโยชน์ในด้าน
 - ความปลอดภัย
 - ควรประหยัดในการใช้วัสดุ
 - ควรมีประสิทธิภาพในการบรรจุ
 - การขนส่ง
 - การเก็บรักษา
 - การจัดจำหน่าย
 - การอุปโภคบริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อออกแบบให้ภาชนะบรรจุเพิ่มพูนคุณสมบัติต่าง ๆ ได้แก่

- ความมีลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์
- ความมีลักษณะสามารถสร้างความทรงจำให้กับผู้อุปโภคบริโภคและบริษัทผู้

ผลิตในทางที่ดี

- ความมีลักษณะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้อุปโภคบริโภคให้เข้าใจถึงคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์

5. เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพในการส่งออกที่ดี

ที่มาของปัญหา

การบรรจุหีบห่อของงานหัตถกรรมผีเสื้อจากยางพารา ยังไม่มีการบรรจุหีบห่อที่แน่นอนและเหมาะสมในสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันจึงทำให้ไม่ได้รับความนิยมและสนใจต่อผู้พบเห็นเท่าที่ควร ทั้งยังมีปัญหาในด้านการขนย้ายคือมีรูปแบบที่ไม่เหมาะสมมีการเลือกใช้วัสดุที่ยังไม่ดีเท่าที่ควร เช่น วัสดุไม่มีความแข็งแรงเพียงพอจึงควรมีการออกแบบบรรจุภัณฑ์และกราฟฟิคขึ้นใหม่เพื่อช่วยส่งเสริมในด้านของเศรษฐกิจและการตลาด

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. เรื่องของการบรรจุซึ่งสินค้าที่จะนำมาบรรจุนั้นค่อนข้างที่จะมีรูปแบบที่ไม่แน่นอนและเสี่ยงต่อการชำรุดเสียหายได้ง่ายทำให้เสียเวลาในการบรรจุเป็นอย่างมาก

ภาพที่ 1

ลักษณะของบรรจุภัณฑ์เดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้ส่วนของการบรรจุด้านในมีความพอดีกับตัวสินค้าและออกแบบให้มีการจัดวางที่แน่นอนเพื่อไม่ให้เสียเวลาในการบรรจุ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. กราฟฟิกแบบเดิมยังไม่มีความทันสมัย และเป็นสากล ทำให้สร้างความสนใจให้กับผู้ซื้อได้มากเท่าที่ควร

ภาพที่ 2

แสดงลักษณะของกราฟฟิคกล่องบรรจุภัณฑ์เดิม



แนวทางการแก้ปัญหา

2. ออกแบบกราฟฟิคให้มีรูปร่างที่ทันสมัย และดึงดูดความสนใจ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. วัสดุในการผลิตยังไม่มี ความเหมาะสมกับการผลิต และไม่ได้มาตรฐานอาจเกิด ความชำรุดเสียหายให้กับตัวสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3
แสดงวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์เดิม



แนวทางการแก้ปัญหา

3. ออกแบบให้มีการเปลี่ยนวัสดุโดยการนำกระดาษที่มีความแข็งแรงและเหมาะสมกับการใช้งาน เช่น กระดาษลูกฟูก

ปัญหาที่เกิดขึ้น

4. ระบบการเปิด-ปิดกล่อง ยังไม่มีความสะดวกทำให้เกิดความยุ่งยากในการใช้งาน

ภาพที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่ควรนำออกนอกองค์กรโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข

แนวทางการแก้ปัญหา

4. ออกแบบให้มีการเปิด-ปิดที่มีความเหมาะสมต่อสภาพการใช้งาน และพฤติกรรมของผู้อุปโภคบริโภค

ปัญหาที่เกิดขึ้น

5. ในการผลิตตัวสินค้า มีหลายขนาด ทำให้การจัดวางเกิดความสับสน

ภาพที่ 5

แสดงปัญหาการจัดวางสินค้าที่มีหลายขนาด



แนวทางการแก้ปัญหา

5. ออกแบบให้มีการจัดวางตายตัว แน่นอน เพื่อมิให้เกิดความยุ่งยากและสับสน

ขอบเขตของการออกแบบ

1. ส่วนของข้อมูลพื้นฐาน

1.1 ศึกษาเกี่ยวกับบริษัทแพ็คเกจประเทศไทยจำกัด

1.2 ศึกษาเกี่ยวกับศิลปะและหัตถกรรมพื้นบ้านของทางภาคใต้

1.3 ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของยางพารา

2. ข้อมูลทางด้านพฤติกรรม

2.1 ศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภค อุปโภค ในด้านวัย เพศ ความรู้ ทัศนคติ

2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสรีระ ของมนุษย์ที่มีความเกี่ยวข้อง

3. ข้อมูลเกี่ยวกับการบรรจุและวัสดุ

4. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม และกลุ่มผู้ผลิต

5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

6. ศึกษาในด้านของการตลาดและการจัดจำหน่าย

7. ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อนำมาประยุกต์ปรับปรุงหรือแก้ไขบรรจุภัณฑ์เดิม

ที่มีอยู่

8. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการส่งออก

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการช่วยส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านให้กับชาวภาคใต้

2. เป็นการส่งเสริมยอดขายการจำหน่ายให้สูงขึ้น

3. สามารถสร้างภาพพจน์ของผลิตภัณฑ์หัตถกรรมพื้นบ้านให้แพร่หลายมากขึ้น

4. เป็นการช่วยส่งเสริมให้มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน

บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยหรือศึกษาในเรื่องราวอะไรก็แล้วแต่ เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และต้องแท้ จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องรู้ถึงสาเหตุบ่อเกิดหรือมูลฐานต่าง ๆ ตลอดจนบทบาทที่มีความสำคัญเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดการกระทำหรืออะไรก็แล้วแต่ก็ตามจึงจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องศึกษาทำความเข้าใจต่อ งานวิจัยนั้นให้ต้องแท้

ดังนั้น วิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์และกราฟฟิคเพื่อส่งเสริมหัตถกรรมพื้นบ้านผืนเสือจากยางพาราเพื่อการส่งออกพร้อมกับบริษัทแพคเกจประเทศไทยผู้ทำวิจัยจึงได้ ทำ การศึกษาข้อมูลโดยแบ่งการศึกษาข้อมูลออกเป็นตอน คือ 1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับยางพารา 2. ข้อมูล เกี่ยวกับการตลาดและการจัดจำหน่าย 3. ข้อมูลด้านบรรจุภัณฑ์ 4. วัสดุในการผลิต 5. ข้อมูล เกี่ยวกับการออกแบบ 6. ข้อมูลการส่งออก 7. ข้อมูลเกี่ยวกับกราฟฟิค สี 8. ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วน 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นการทำบรรจุภัณฑ์ผืนเสือใบยางพาราที่ดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ เพื่อส่งเสริมการขาย จึงจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องศึกษาข้อมูลในด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมาขึ้นต้นเพื่อให้ผลของการ วิจัยได้ผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ ผู้วิจัย จึงได้มีการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยละเอียดดังนี้ คือ

ตอนที่ 1 : ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับยางพารา

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับยางพารา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารหลายเล่ม ซึ่งได้ มีผู้เรียบเรียงจัดทำไว้หลายเล่ม ซึ่งแต่ละท่านล้วนแต่มีความรู้ ความถนัด ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูล โดยมีเนื้อหา คือ

1.1 ยางพารา

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจ เป็นสินค้าที่ทำรายได้ให้กับประเทศเป็นประเทศที่ปลูก ยางเป็นอันดับที่ 3 ของโลก ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกยางเป็น 50% ของประเทศ

1.2 ประวัติการปลูกยางในประเทศไทย

¹ ยางพาราเป็นพืชดั้งเดิมของทวีปอเมริกาใต้ ต่อมาภายหลังได้มีการนำยางพาราไปปลูกตามประเทศต่าง ๆ และมีการค้นคิดวิธีการนำยางพาราไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนทดลองค้นคิดวิธีการกรีดยางจากต้นยางเพื่อให้ได้น้ำยางมาก สำหรับประเทศไทยนั้น พระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี (คอซิมบี๊ ณ ระนอง) เจ้าเมืองตรัง ได้นำต้นยางจากประเทศมาลายู มาปลูกที่อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เป็นครั้งแรกระหว่างปี พ.ศ. 2442 - 2444 เป็นจุดเริ่มต้นทำให้เกษตรกรทางภาคใต้เริ่มทำอาชีพสวนยาง ประเมินกันว่า ในระหว่างปี พ.ศ. 2447 - 2460 มีการปลูกยางกันประมาณ 109,000 ไร่

และในระหว่างช่วงปี พ.ศ. 2465 - 2471 ยางธรรมชาติมีราคาสูง ได้มีการปลูกยางเพิ่มขึ้นประมาณ 7 แสนไร่ และประเทศไทยเริ่มส่งยางออกไปขายเป็นสินค้าออกเมื่อปี พ.ศ. 2469 ต่อมาในช่วงปี พ.ศ. 2472-2475 เกิดภาวะเศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลก ราคายางธรรมชาติตกต่ำ และในปี พ.ศ. 2477 ได้มีการตราพระราชบัญญัติควบคุมจำกัดยาง โดยประเทศไทยเข้าร่วมเป็นภาคีใน “ความตกลงควบคุมจำกัดยางระหว่างประเทศ” (International Rubber Restriction Agreement) และกรมเกษตรและการประมงในขณะนั้น จึงได้จัดตั้งแผนกยางขึ้น ต่อมาได้ขยายเป็นกองการยาง และ “ความตกลงควบคุมจำกัดยางระหว่างประเทศ” ได้สิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2487

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูก ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ของยางพาราในประเทศไทยปี พ.ศ. 2516 - 2524

ปี พ.ศ.	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่/ปี)
2516	-	384,900	-
2517	-	379,500	-
2518	8,976,000	350,000	39
2519	9,126,000	392,500	43
2520	9,275,000	430,900	46
2521	9,427,000	466,900	49
2522	9,576,000	534,300	56
2523	9,726,000	499,400	51
2524	10,204,000	500,000	49

¹ รัตน์ เพชรจันทร์ และโยยา พัฒนกุล ประวัติการปลูกยาง หน้า 237 - 239

พื้นที่ปลูกยางของประเทศส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้และภาคตะวันออก จังหวัดที่ปลูกยางมากที่สุดคือ จังหวัดสงขลา รองลงมาได้แก่ นครศรีธรรมราช ตรัง ยะลา นราธิวาส สุราษฎร์ธานี กระบี่ พัทลุง พังงา จันทบุรี ปัตตานี ระยอง ตราก สตูล ภูเก็ต ชุมพร ระนอง และชลบุรี ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7.2

ตารางที่ 2 พื้นที่ปลูกยางพาราในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมแลนด์แซท (Land sat) แบ่งออกเป็นรายจังหวัด ปลายปี พ.ศ. 2521

จังหวัด	พื้นที่ปลูก ยางอ่อน (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ กรีดได้แล้ว (ไร่)	พื้นที่ปลูก ยางแก่ (ไร่)	รวมพื้นที่ปลูก ยางทั้งหมด (ไร่)
ชลบุรี	788	175	-	963
ระยอง	38,463	254,088	7,271	299,822
จันทบุรี	29,593	270,499	14,114	314,206
ตราด	24,882	175,426	7,593	207,901
รวมภาคตะวันออก	93,726	700,188	28,978	822,892
ชุมพร	11,719	53,924	104	65,747
ระนอง	5,226	14,245	1,707	21,177
พังงา	50,229	361,159	15,266	426,654
ภูเก็ต	16,012	71,933	3,696	91,641
กระบี่	52,119	471,398	12,471	535,988
ตรัง	142,905	743,161	25,720	911,786
สุราษฎร์ธานี	94,944	663,334	24,617	782,895
นครศรีธรรมราช	177,826	991,780	45,771	1,215,377
พัทลุง	60,398	371,778	11,288	443,464
รวมภาคใต้ตอนบนและตอนกลาง	611,378	3,742,711	140,640	4,494,729

จังหวัด	พื้นที่ปลูก ยางอ่อน (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ กรีดได้แล้ว (ไร่)	พื้นที่ปลูก ยางแก่ (ไร่)	รวมพื้นที่ปลูก ยางทั้งหมด (ไร่)
สตูล	36,432	103,934	3,530	143,896
สงขลา	175,597	1,176,054	49,147	1,400,798
ปัตตานี	36,199	253,491	12,562	302,252
ยะลา	107,585	751,703	16,262	875,550
นราธิวาส	105,941	687,346	33,459	826,746
รวมภาคใต้ตอนล่าง	461,754	2,972,528	114,960	3,549,242
รวมทั้งประเทศ	1,166,858	7,415,427	284,578	8,866,863

1.3 กำเนิดสวนยางพาราในประเทศไทย

เมื่อพระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี เดินทางไปดูงานในประเทศมาเลเซีย เห็นว่า อาชีพสวนยางพาราเป็นอาชีพที่ให้ผลดีอาชีพหนึ่ง จึงเกิดความสนใจที่จะนำยางเข้ามาปลูกในประเทศไทยบ้าง แต่สมัยนั้นฝรั่งซึ่งเป็นเจ้าของสวนยาง หวงพันธุ์ยางมากจึงไม่สามารถหาพันธุ์ยางกลับมาได้ ในการเดินทางครั้งนี้

จนกระทั่ง พ.ศ. 2444 พระสถลสถานพิทักษ์ เดินทางไปประเทศอินโดนีเซีย จึงได้ โอกาสนำพันธุ์ยางกลับมาเมืองไทยเป็นผลสำเร็จ ด้วยการเอากล้ายางมาหุ้มรากด้วยสำลีชุบน้ำ ห่อ ด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ทับอีกชั้นหนึ่ง จึงบรรจุลงลังไม้ฉลากลใส่เรือกลไฟส่วนตัว รีบเดินทางกลับ ประเทศไทยทันที

ยางที่นำมาครั้งนี้มีจำนวน 4 ลัง พระสถลสถานพิทักษ์ได้นำมาปลูกไว้ที่บริเวณหน้า บ้านพัก อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง จากขงรุ่นแรกนี้ พระสถลฯ ได้ใช้ขยายพันธุ์ต่อไป จนมีเนื้อที่ปลูก ประมาณ 45 ไร่ นับได้ว่าพระสถลสถานพิทักษ์คือ เจ้าของสวนยางคนแรกของประเทศไทย



พระยารัษฎานุประดิษฐ์ฯ



พระสกลสถานพิทักษ์

จากนั้น พระยารัษฎานุประดิษฐ์ฯ ได้ส่งเจ้าเมือง นายอำเภอ กำนัน และผู้ใหญ่บ้าน ไปเรียนวิธีปลูกยาง เพื่อมาสอนประชาชนต่อไป ขณะเดียวกันก็มอบหมายให้กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน นำพันธุ์ยางไปแจกจ่าย และส่งเสริมให้ราษฎรปลูกโดยทั่วไป ท่านจึงได้รับการยกย่องและให้เกียรติเป็น “บิดาแห่งยางพาราไทย”

และในปี พ.ศ. 2454 หลวงราชไมตรี (ปุม ปุณศรี) ได้นำพันธุ์ยางไปปลูกที่จังหวัด จันทบุรี ทำให้อาชีพการทำสวนยางพาราแพร่ขยายไปอย่างรวดเร็ว ทั้งภาคใต้และภาคตะวันออก จนกระทั่งบัดนี้มีเนื้อที่ปลูกยางบางแพร่หลายไปอย่างรวดเร็ว ทั้งภาคใต้และภาคตะวันออก จนกระทั่งบัดนี้มีเนื้อที่ปลูกยางในประเทศไทยรวมทั้งสิ้นประมาณ 9 ล้านไร่ ให้ผลผลิตปีละกว่า 5 แสนตัน ทำรายได้ให้กับประเทศเป็นอันดับ 3 ของพืชสินค้าออก รองจากข้าวและมันสำปะหลัง

1.4 วิวัฒนาการของยางพารา (ฉกรรจ์ แสงรักษางศ์ 2532 : กล้วยอย่างพารา)

พืชที่ให้น้ำยางมีหลายชนิด

ในโลกนี้มีพืชที่ให้น้ำยาง (Rubber bearing plants) เป็นพัน ๆ ชนิดอยู่ในทวีปต่าง ๆ แต่น้ำยางจากแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน บางอย่างก็ใช้ทำอะไรไม่ได้เลย

พืชที่ให้น้ำยางตามที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ถ้าจำแนกทางคุณสมบัติของเนื้อยางในแง่ Elastics (ความยืดหยุ่นตัว) ถือได้ว่าเป็นพืชอยู่ในพวกที่ให้น้ำยาง “Rubber” อย่างสมบูรณ์ แต่ยังมีอีกจำพวกหนึ่งให้น้ำยางเหมือนกันแต่น้ำยางต่ำมากจนไม่อาจจะถือได้ว่าเป็นยางอย่างสมบูรณ์ เช่น ยางกัตตาเปอชา (Gutta percha คำว่า Gutta จาก Getah ภาษามลายูแปลว่ายาง) ยางเยลุตง (Jelutong หรือ Yelutong) และยางบาลาตา (Balata) เป็นต้น ยางที่จากต้นพืชเหล่านี้เป็นแต่เพียง Natural isomer of

rubber คือมีความเหนียวอยู่บ้างและมีแต่เพียงสูตรอนุ (Molecular formula) เหมือนกันเท่านั้น แต่คุณสมบัติของยางต่างกันมาก จะเอายางเขลุดลงไปทำวัตถุสำเร็จรูป เช่นยางรถยนต์หรือรองเท้ายางอย่างทั่ว ๆ ไปไม่ได้ แต่โดยที่มี High resin content จึงเหมาะที่จะใช้ทำหมากฝรั่ง (Chewing gum) มากกว่า

ยางกัตตาเปอา ได้มาจากต้นไม้ชื่อ The gutta tree-Palaguium oblongifolium มีมากในอินโดนีเซียใช้ทำหุ้มสายเคเบิลใต้น้ำ (Submarine cables) ยางเขลุด มาจากต้นไม้ที่ให้น้ำยางหลายชนิดด้วยกัน เช่น ต้นดินเป็ดหรือต้นพญาสัตบรรณ (Alstonia scholaris) เป็นต้นไม้สูงถึง 25 เมตร วัตรอบต้นไม้ได้ประมาณ 2 เมตร มีทั่วไปในแหลมมลายูและในอินโดนีเซีย อีกชนิดหนึ่งเป็นที่มาของยางเขลุดเหมือนกันคือจากต้นดินเป็ดแดง (Dyera costulata) มลายูเรียกว่าเขลุดง (Yelutong) ต้นที่ใหญ่มากมีขนาดสูงถึง 45 เมตร และลำต้นโคยรอบวัดได้ถึง 7.5 เมตร ต้นที่ใหญ่มาก ๆ กิ่งใหญ่ กิ่งแรกจะสูงจากพื้นดินถึง 30 - 50 ฟุต อีกชนิดหนึ่งคือ ยางบาลาตา (Balata) เป็นยางที่มาจากต้นไม้ที่อยู่ในอเมริกาใต้ตอนเหนือชื่อ Mimosaops balata ถ้าได้ยางมาจากต้น Achras sapota ในอเมริกากลางซึ่งมียางเหนียวกว่ายาง Balata จะเรียกยางนั้นว่ายาง Chicle (ผู้ทำหมากฝรั่งขายเลขนำเอาชื่อ Chicle นี้มาใช้เป็นชื่อหมากฝรั่ง Chiclets เสียเลย) ต้นไม้ที่ให้น้ำยางดังกล่าวนี้มีอีกมากมาย

ยางที่มีอยู่ได้ต้นไม้นี้ดังกล่าวแล้วหลายอย่างเช่นยาง Castilla ยาง Ficus ยาง Guayule (กายูลี) และยาง Hevea เป็นต้น ชาวพื้นเมืองได้รู้จักใช้มานานแล้ว เช่นทำขวดปากแคบใส่น้ำ (Syring) ทำรองเท้าทำผ้ากันฝน ทำลูกบอลสำหรับเล่นเกมต่าง ๆ ตั้งแต่ก่อนที่โคลัมบัสจะได้ไปพบอเมริกาหลายร้อยปี ทางด้านเอเชียก็เช่นกันก็มีต้นยางอยู่หลายชนิดเช่น Ficus elastica (อินเดียรับเบอร์) และ Ficus alba เป็นต้น คงจะใช้ยางเหล่านี้ทำประโยชน์อยู่ก่อนนานแล้วเช่นกัน เมื่อโคลัมบัสได้ไปพบอเมริกาได้เห็นชาวพื้นเมือง คือชาวอินเดียนแดงและชาวมาซันเล่นลูกบอลเป็นเกมสนุกอยู่แล้ว นับเป็นครั้งแรกที่ชาวยุโรปได้เริ่มรู้จักยาง เมื่อชาวยุโรปได้รู้จักและได้เห็นยางแล้วแต่ก็ยังไม่รู้จักวิธีที่จะนำเอาไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ต้องรอต่อมาอีกหลายร้อยปีจึงค้นรู้จักยางดีขึ้น และนำเอาไปใช้ทำประโยชน์ได้กว้างขวางขึ้น จนกลายเป็นปัจจัยสำคัญที่ได้พัฒนาโลกให้ก้าวหน้ามาได้จนบัดนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งยางพารา Hevea brasiliensis มีบทบาทที่สำคัญอย่างมาก มากกว่าต้นยางชนิดใด ๆ ทั้งหมด ควรจะได้ทราบประวัติของยางพาราไว้บ้างพอสมควรดังต่อไปนี้

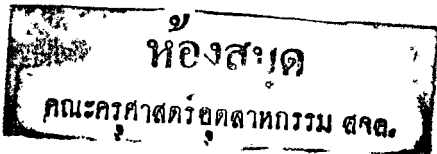
ตารางที่ 3 พืชที่ให้น้ำยาง

สกุล/ประเภท (Family/Genus)	ชนิด (Species)	ลักษณะ ของต้น	ถิ่นกำเนิด	
EUPHORBIACEAE	Hevea	Hevea brasiliensis (สูง 130 ฟุต)	ไม้ต้น	ลุ่มน้ำอะเมซอน บราซิล เปรู
	Hevea guianensis			
	(ชื่อเดิม H. peruviana) สูง 100 ฟุต	“	“	“
	Hevea Spruceana	“	“	“
	Hevea Benthamiana (สูง 80 ฟุต)	“	“	“
	Hevea pauciflora	“	“	“
	Hevea rigidifolia	“	“	“
	Hevea guianensis var. lutia	“	“	“
	ฯลฯ			
	Manihot	Manihot glaziovii (ceara)	ไม้ต้น	อเมริกาใต้ เช่น บราซิล โบลิเวีย
	Manihot dichotoma	“	“	“
	Manihot piauhyensis	“	“	“
	Manihot heptaphylla	“	“	“
	ฯลฯ			
	Sapium	Sapium thompsonii	ไม้ต้น	
	Sapium Jenmani (สูง 90 ฟุต)	“	มีอยู่ทั่วไปตามลุ่มน้ำอะเมซอน	
	Sapium verum	“	อเมริกากลาง โคลอมเบีย เปรู	
	Sapium taburu (สูง 120 ฟุต)	“	อิควิโด เวเนซุเอลา ฯลฯ	
	Sapium hippomane	“	ยางที่ได้มีคุณสมบัติเหมือนกัน	
	Sapium peloto	“	มากกับยางฮีเวีย	
	Sapium pavonianum	“	“	“
	Sapium stylare	“	“	“
	Sapium ciliatum	“	“	“
	Sapium marmieri	“	“	“
	ฯลฯ			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกุล/ประเภท (Family/Genus)	ชนิด (Species)	ลักษณะ ของต้น	ถิ่นกำเนิด
Euphorbia	Euphorbia elastica Euphorbia intisy Euphorbia resinifera ฯลฯ	ไม้ต้น คล้ายตะ บองเพชร	- เม็กซิโก - เกาะมาดากาสกา - มอริออคโค
MORACEAE			
Castilla	Castilla ulei Castilla elastica Castilla nicoyensis Castilla fallax Castilla australis Castilla daguensis ฯลฯ	ไม้ต้น “ “ “ “ “ “	มีอยู่ตอนใต้ของเม็กซิโก อเมริกากลาง ฟังตะวันตกของ อเมริกาใต้ และในลุ่มน้ำ อะเมซอน “ “ “ “
Ficus	Ficus elastica (India rubber) Ficus alba (อินโดนีเซียใช้ช่วยซ่อม ผ้าปาเต๊ะ) Ficus albinervia Ficus calophylloids Ficus nymphaeafolia Ficus prinoides ฯลฯ	ไม้ต้น “ “ “ “ “ “	เอเชียตอนใต้ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ “ “ “ “ “ “ แถบอเมริกากลาง “ “

พ.ศ. ๒๕๕๐
๗๕๕๐



สกุล/ประเภท (Family/Genus)	ชนิด (Species)	ลักษณะ ของต้น	ถิ่นกำเนิด
APOCYNACEAE			
Funtumia	Funtumia elastica ๑ล๑	ไม้เถา	อาฟริกากลาง - คาน่า
Landolphia	Landolphia heudelotii Landolphia owariensis Landoiphia madagascariensis ๑ล๑	ไม้เถา " "	อาฟริกากลาง และ เกาะมาดากาสกา "
COMPOSITAE			
Parthenium	Parthenium argentatum (Guayule) Parthenium incanum ๑ล๑	ไม้พุ่ม "	อเมริกากลาง และเม็กซิโก " "

การพบยางของชาวยุโรป

ปี พ.ศ. 2036 (1493) ในการเดินทางไปอเมริกาที่ครั้งที่ 2 (1493 - 1496) ของคริสโตเฟอร์โคลัมบัส (Christopher Columbus) ชาวจีโนัว (Genoese) เขาได้นำยางมายังยุโรป นับเป็นชาวยุโรปคนแรกที่ตะตองยางพวกพื้นเมืองของเกาะไฮติ (Haiti) สมัยนั้นใช้ยางทำลูกบอลสำหรับเล่นเกมต่าง ๆ และพวกมายัน (Mayan) ซึ่งเป็นชาวอินเดียนแดงพวกหนึ่งในอเมริกากลาง ก็ได้ใช้ยางทำลูกบอลสำหรับเล่นเกมเพื่อสักการะพระของเขากการกระดอนหรือการกระเด็นของยางทำให้เขาฉงนมาก

ปี พ.ศ. 2059 (1516) หนังสือเล่มแรกทีกล่าวถึงต้นยาง คือหนังสือชื่อ “โลกใหม่” De Orbe Novo เขียนโดย ปีเตอร์มาร์ติร์ Peter Martyr (Pietro Martire Daghiers) หนังสือเล่มนี้ดูเหมือนพอจะอนุมานได้ว่าจะเป็นหนังสือเล่าถึงการท่องเที่ยว (The travel book) เล่มแรกของโลกเล่าถึงการท่องเที่ยวในระยะ 30 ปี พิมพ์เป็นภาษาละติน ในปี 1516 แล้วพิมพ์ครั้งต่อมาในสเปนเมื่อปี 1530 พิมพ์ในปารีสอีกครั้งหนึ่งในปี 1587 ไมเคิลลอค (Michael Lok 1532 - 1615) ได้แปลเป็นภาษาอังกฤษในปี 1612

01926

ปี พ.ศ. 2063 (1520) จักรพรรดิมอนเตซูมา (Emperor Montezuma) ได้รับรองแม่ทัพคอเตซ Cortez และทหารของเขาในเม็กซิโกด้วยการแสดงการเล่นลูกบอลซึ่งทำด้วยยางให้ดู

ราวปี พ.ศ. 2143 (1600) ปรากฏว่าชาวสเปนในเม็กซิโกได้ใช้ผ้ายางกันฝนและกันน้ำ (Water-proofing garments) แต่ยังไม่ปรากฏว่าได้มีการพยายามที่จะนำวิธีการเข้ามาทำในยุโรป

ต่อมาอีก 100 ปี ราวปี พ.ศ. 2243 (1700) ชาวยุโรปรู้สึกสนใจในเรื่องยางมากยิ่งขึ้น แต่ยางที่ส่งมายุโรปมีสภาพเป็นยางก้อนแข็ง ๆ ไม่รู้ว่าจะดัดแปลงให้เป็นวัตถุที่ต้องการได้อย่างไร

1.5 ชาวยุโรปเริ่มสนใจเรื่องยางมากขึ้น ปี 2279 - 2287 (1736 - 1744)

ในปี 1736 คณะค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์แห่งฝรั่งเศส (The French Academy of Science) ได้ส่งนักสำรวจคณะหนึ่งไปสำรวจพื้นโลก (The Earth's surface on the Equator) ตรงเส้นศูนย์สูตรที่ประเทศเปรูในอเมริกาใต้เดี๋ยวนี้ ในขณะนี้มีนักวิทยาศาสตร์คนหนึ่งชื่อลาคองดามีน Charles Marie de La Condamine เป็นชาวฝรั่งเศสและนักผจญภัยได้ไปในคณะนี้ด้วย การเดินทางต้องข้ามทวีปอเมริกาใต้จากคิวโต (Quito) ไปยังเปรู (Peru) ผ่านไปตามลุ่มน้ำอะเมซอน นายลาคองดามีนได้รวบรวมตัวอย่างยางชนิดต่าง ๆ ที่พบตามลุ่มน้ำอะเมซอน ส่งมายังฝรั่งเศสพร้อมด้วยคำบรรยายถึงลักษณะของต้นยางตลอดจนวิธีทำของชาวพื้นเมือง กับได้บันทึกไว้ด้วยว่า ชาวพื้นเมืองเผ่ามานาโอส์ Manaos ซึ่งเป็นชาวอินเดียนแดงได้ใช้ยางทำผ้ากันน้ำและกันฝน ทำรองเท้าและขวดยางใช้ด้วย ผู้นี้กล่าวว่า เป็นการยากที่จะนำน้ำยางมาใช้ในยุโรป เพราะน้ำยางจะแข็งตัวเสียก่อน นับว่าเป็นชาวยุโรปคนแรกที่บรรยายให้รู้รายละเอียดของยางและต้นยาง นายลาคองดามีนใช้เวลาสำรวจครั้งนี้ถึง 8 ปี (1736 - 1744) ผู้นี้เรียกยางว่าคาอูทชุก "Caoutchouc" ตามสำเนียงที่ชาวอินเดียนพื้นเมืองเรียกกันซึ่งแปลว่า "ต้นไม้ร้องไห้" ต่อมาทุกประเทศในยุโรปเรียกชื่อยางอย่างนี้เหมือนกัน เว้นแต่ชาวฮอลแลนด์และชาวอังกฤษเรียก Rubber ตามยางที่ใช้ลบ ที่นักเคมี พริสตี (Priestly) ได้เป็นผู้พบว่าใช้ลบดินสอได้ และได้ใช้ชื่อนี้ ในภาษาอังกฤษถ้าใช้คำว่า Caoutchouc ให้หมายถึง Pure hydrocarbon of rubber

ปี 2302 (1759) รัฐบาลเมืองพารา (Para) เมืองท่าแห่งหนึ่งในแม่น้ำอะเมซอนได้ส่งผ้ายางสำหรับหนึ่งมาถวายพระเจ้าแผ่นดินประเทศโปรตุเกส ได้ทำให้ชาวยุโรปพากันสนใจมากยิ่งขึ้น ในระยะนั้นยางเริ่มมีราคาขึ้นแล้ว หนึ่งกิโลกรัมถึง 1 กินี

ปี 2313 - 2323 ต่อมาอีก 20 ปี เฮอริสแซนทกับแมคเคอร์ (Herrissant and Macquer) ได้พบว่าน้ำมันสน (turpentine) ใช้เป็นตัวละลายยางได้ และพบว่า Ether เป็นตัวละลายยางได้ดีกว่าน้ำมันสนเสียอีก

ในปี 2313 (1770) โจเซฟ พริสตี (Joseph Priestly) นักเคมีได้พบว่า ยางมีคุณสมบัติพิเศษสามารถลบรอยดินสอออกได้โดยไม่ทำให้กระดาษเสียหายเลย และโดยเหตุนี้เองคำว่า "Rubber" จึงเกิดขึ้น ต่อมาในปี 1772 ปรากฏว่ายางแท่งเล็ก ๆ สำหรับลบดินสอก็มีจำหน่ายในกรุงลอนดอนและกรุงปารีส ผู้นี้มีความสำคัญยิ่งในวงการวิทยาศาสตร์ในฐานะเป็นผู้พบออกซิเจนอีกด้วย

ปี 2334 (1791) ซามูเอล พีล (Samuel Peal) ได้จดทะเบียน (Patent) วิธีทำให้ยางละลายโดยใช้น้ำมันสนเพื่อทำผ้ากันน้ำ (Water Proof)

ปี 2334 (1791) โฟร์ครอย (Fourcroy) ได้พบว่า การป้องกันไม่ให้น้ำยางจับตัวเป็นก้อนได้ โดยเติมด่าง (Alkali) ลงไป แต่การพบนี้เป็นหมัน โดยไม่มีผู้ใดสนใจเป็นเวลานานถึง 125 ปี

ปี 2354 (1811) ริทโทเฟอร์ (Reithoffer) ได้สร้างโรงงานยางขึ้นในเมืองเวียนนา เป็นโรงแรกในยุโรป

ปี 2366 (1823) ชาลส์ แม็กกินตอช (Charles Macintosh, 1766 - 1843) เป็นคนแรกที่ผลิตผ้ายางกันฝนและกันน้ำออกจำหน่ายเป็นการค้า ณ เมืองกลาสโกว์ สก๊อตแลนด์ในปี 1823

การเริ่มใช้เครื่องจักรแยกและบดยาง ปี 2363 - 2380 (1820 - 1837)

ในปี 2363 (1820) โทมัส แฮนค็อก (Thomas Hancock, 1786 - 1865) มีอาชีพเป็นช่างต่อรถม้า (Coach builder) คนหนึ่งในกรุงลอนดอนได้จดทะเบียนการประดิษฐ์การทำผ้ายางเพื่อจะตั้งโรงงานทำผ้ายางต่าง ๆ แต่มิได้สร้างโรงงานขึ้นทันที เพิ่งมาสร้างในปี 1828 แฮนค็อกได้สังเกตว่ายางที่ตัดออกมาจากก้อนใหม่ ๆ ถ้ากดเข้าหากันก็จะติดกันได้อีก จึงคิดว่าควรจะตัดก้อนยางที่มีรูปร่างน่าเกลียดออกแล้วแต่งก้อนเสียใหม่ ก็จะสะดวกแก่การขนส่งไปยังยุโรปยิ่งขึ้น เพื่อความประสงค์อันนี้ในปี 1820 จึงได้ออกแบบเครื่องจักรสำหรับฉีกยางขึ้น เครื่องจักรที่สร้างนี้แฮนค็อกลพยายามปกปิดไม่ให้ใครรู้ และเรียกชื่อผิดเป็นอย่างอื่นว่า Pickle (เครื่องดองหรือผักดอง) เช่นเดียวกับรถเกาในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 1 เมื่อสร้างสำเร็จใหม่ ๆ ก็ปกปิดไม่ให้ใครรู้เรียกเฉไปว่าถัง (Tanks) เครื่องฉีกยางที่กล่าวนี้มีลักษณะเหมือนกับลูกกลิ้งมีหนามเหล็กติดอยู่โดยรอบและพื้นเหนื่อลูกกลิ้งและได้ลูกกลิ้งมีหนามเหล็กด้วยเช่นกัน (ดูภาพที่ 1.8) เมื่อเอายางผ่านเข้าไปตรงลูกกลิ้งหนามที่อยู่หนึ่งกับหนามที่หมุนได้จะดึงยางออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ เมื่อเครื่องทำงานมาก ๆ เข้าทั้งลูกกลิ้งและยางก็เกิด

ความร้อน ปรากฏว่ายางที่ถูกกลิ้งร้อน ๆ ก็อ่อนตัว แสค็อกจึงพบโดยบังเอิญว่าความร้อนช่วยทำให้ยางอ่อนตัวลงได้ และจะปั้นใหม่ให้เป็นรูปอะไรก็ได้ตามต้องการ

ในปี 2375 (1832) แสค็อก ได้ปรับปรุงคัดแปลงสร้างเครื่องจักรของเข้าชิ้นใหม่ แสค็อกเรียกเครื่องบดยางแบบใหม่นี้ว่า Masticator สิ่งประดิษฐ์จากความคิดของแสค็อกชิ้นนี้ถือกันว่าเป็นบุญคุณอันใหญ่หลวงแก่คนรุ่นหลังเป็นอย่างมาก แสค็อกจึงได้รับฉายาว่า Father of the Rubber Industry “บิดาแห่งการอุตสาหกรรมยาง”

ในปี 2380 (1837) แสค็อกได้ประดิษฐ์เครื่องแผ่ยางให้แผ่บาง (Spreading Machine) ซึ่งขณะนี้ยังคงใช้เครื่องจักรทำนองนี้อยู่ทั่วไป ในปี 2400 (1857) แสค็อกได้เขียนหนังสือเรื่องหนึ่งชื่อว่า Personal Narrative เป็นหนังสือของผู้คิดค้นและใช้สมอง

ส่วนทางอีกซีกโลกหนึ่ง คือสหรัฐอเมริกา ในปี 2379 (1836) แฮสกินส์กับแชฟฟี (Haskins and Chaffee) ก็ได้ประดิษฐ์เครื่องบดยางทำนองเดียวกันกับของแสค็อกได้เช่นกัน ก้าวหน้าไกลไปอีกหน่อยได้ใช้ความร้อนจากไอน้ำผ่านเข้าไปในลูกกลิ้งด้วย ความจริงตั้งแต่ปี 2373 - 2376 (1832 - 33) สหรัฐอเมริกาได้สร้างโรงงานผลิตยางสำเร็จรูปขึ้นแล้ว คือบริษัท Roxbury India ใช้เครื่อง Calender ซึ่ง Chaffee เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้น ในการทำให้ยางผืนติดกับผ้าในสหรัฐอเมริกาได้ใช้ Calender เป็นส่วนใหญ่และใช้ได้ผลดีเช่นกัน Calender คือลูกกลิ้งเหล็กขนาดใหญ่หลายลูกอัดเข้าหากันใช้รีดยางที่อ่อนตัวแล้วให้เป็นแผ่นบางหรือผืนก๊ับยางให้ติดกันและเป็นผืนยาวตามต้องการ

การพบวิธีทำให้ยางคงรูป ปี 2382 - 2386 (1839 - 1843)

ในปี 2382 ชาลส์ กูดเยียร์ (Charles Goodyear of Woburn, Mass. U.S.A.) โดยร่วมมือกับแนเทเนียล เฮวาร์ด (Nathaniel Hayward) ทำการค้นคว้าเป็นเวลาถึง 4 ปี ได้พบว่ายางที่ผสมกำมะถันกับตะกั่วขาว (Sulphur and white lead) เมื่อขยำไฟให้ความร้อนแล้วแม้ว่าจะกระทบความร้อนหรือความเย็นจัดยางนั้นจะเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ชาลส์ กูดเยียร์จึงควรได้รับเกียรติเป็นผู้พบการทำยางให้คงรูปเป็นคนแรก แต่ชาลส์ กูดเยียร์ยังมีได้นำสิ่งที่ได้ค้นพบนี้จดทะเบียนการประดิษฐ์ เพิ่งจะนำไปจดทะเบียนภายหลังที่โทมัสแสค็อกชาวอังกฤษได้จดไปแล้วไม่กี่สัปดาห์

ส่วนทางด้านประเทศอังกฤษในปี 1841 ได้มีชายหนุ่มชาวอังกฤษอีกผู้หนึ่ง ชื่อ สตีเฟน มุลตัน (Stephen Moulton) ได้นำตัวอย่างยางที่คงตัวแล้วชิ้นหนึ่งจากสหรัฐอเมริกามาให้บริษัท ชาลส์แม็กกินตอส (Charles Macintosh & Co) โดยตั้งใจจะซื้อโรงงานนี้ด้วย ตัวอย่างยางที่กล่าวนี้นี้เป็นยางที่คงรูปคือผ่าน Vulcanisation มาแล้ว ทนต่อความร้อนความเย็นได้ไม่เสียสภาพ สิ่งนี้ทำให้โทมัสแสค็อกมูมานะและใช้ความพยายามเข้มข้นยิ่งขึ้นเขาได้ใช้สารเคมีทุกชนิดผสมเท่าที่จะหาได้ผสมลงไปในยางเพื่อให้ยางคงรูป ในที่สุดก็พบว่าถ้าเอากายงumpulลงไปในการกำมะถันที่ละลายแล้ว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

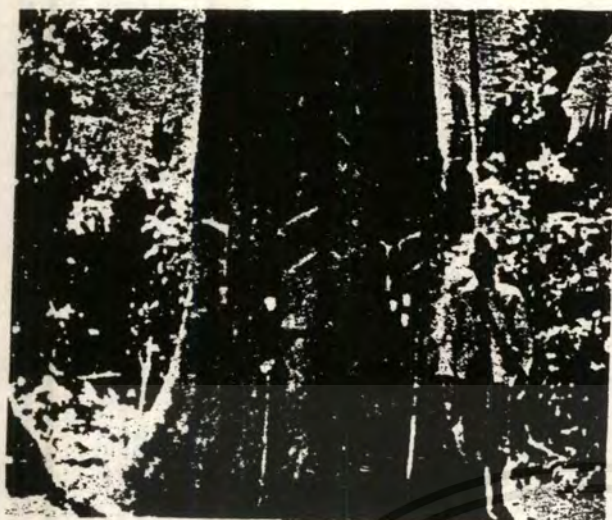
(Molten sulphur) หรือเอากัมมะถันปกลงไปกับยางแล้วอบด้วยความร้อนยางก็จะเปลี่ยนจากคุณสมบัติเดิมและคงรูป และถ้าแช่ลงในกัมมะถันที่ละลายแล้วอบด้วยความร้อนยางจะดำเนินต่อไปในทันที การเปลี่ยนนี้โทมัสแฮนค็อกใช้คำว่า “The Change” การเปลี่ยนแปลงหรือการเปลี่ยนสภาพนี้เพื่อนของเขาคนหนึ่งชื่อโบรเคนดอน (Brockendon) เป็นศิลปินและประดิษฐ์กร ได้แนะนำให้ใช้คำใหม่คือ “Vulcanisation” การอบความร้อน คำนี้มีผู้ยอมรับโดยรวดเร็ว และใช้ตลอดมาจนทุกวันนี้ สิ่งที่น่าสนใจพบที่โทมัสแฮนค็อกได้นำไปจดทะเบียนการประดิษฐ์เมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน ค.ศ. 1843 ก่อนหน้าชาลส์ กู๊ดเยียร์เพียง 2 - 3 สัปดาห์เท่านั้น ซึ่งความจริงชาลส์ กู๊ดเยียร์คิดได้ก่อน จึงได้ส่งตัวอย่างยางคงรูปมายังประเทศอังกฤษ

ในปี 2389 (1846) โทมัสแฮนค็อกได้ประดิษฐ์ยางตัน สำหรับรถม้าทรงของพระนางวิกตอเรียแห่งประเทศอังกฤษ

การคิดค้นที่ทำให้ยางมีสภาพคงรูป (Vulcanisation) ได้นั้นนับเป็นความสำเร็จที่ได้ จังหวะกับความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ พอดี ทั้งในยุโรปและสหรัฐอเมริกา กำลังเริ่มต้น ยุคอุตสาหกรรม เจมส์วัตต์ (James Watt) ได้สร้างเครื่องจักรไอน้ำได้สำเร็จ โรเบิร์ตฟูลตัน (Robert Fulton) ได้สร้างเครื่องจักรเดินเรือด้วยไอน้ำสำเร็จ มอร์ส (S.F.B. Morse) ได้คิดโทรเลขสำเร็จเมื่อปี 1837 ยอร์จ สตีเฟนสัน (George Stephenson) ได้คิดสร้างรถจักรรถไฟได้สำเร็จและไมเคิล ฟาราเด (Michael Faraday) ได้คิดสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้สำเร็จ แต่ความสำเร็จทั้งหมดนี้ยังไม่สมบูรณ์แท้ ยังมีข้อบกพร่องบางประการยางในรูปที่ทำให้คงรูปแล้ว (Vulcanised rubber) จึงได้ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านี้ให้ได้อย่างสมบูรณ์ เพราะยางยืดหยุ่นได้อึดอากาศได้ เป็นฉนวนไฟฟ้า ป้องกันการรั่วของไอน้ำได้ ช่วยทำสายไฟฟ้าได้ ช่วยในการห้ามล่อรถไฟได้ ฯลฯ แต่นั้นมายางจึงได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาให้โลกได้เจริญก้าวหน้าเรื่อยมา

กำเนิดสวนยางพาราในเอเชียและในประเทศไทย ปี 2396 - 2443 (1853 - 1900)

ยางที่นำมาใช้ในสมัยแรก ๆ คือในระยะก่อนปี 2443 (1900) นั้น เป็นยางที่ส่งมาจากบราซิล ในอเมริกาใต้ และอเมริกากลาง และมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน เช่น ยางพารา (Hevea) ยางกายูลี (Guayule) ยางคัสติลลา (Castilla elastica) เป็นต้น อังกฤษกับอเมริกาเป็นผู้ใช้อย่างมากที่สุด ความต้องการเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ยางที่มีอยู่จึงไม่พอกับความต้องการ แม้บราซิลเองก็ใช้อย่างมาก เช่น ใช้ทำรองเท้ายางจำหน่าย เป็นต้น ในปี 2375 (1836) บราซิลผลิตรองเท้ายางจำหน่าย 131,000 คู่ และส่งยางวัตถุดิบจำหน่ายเป็นจำนวน 142,000 ปอนด์ อีกไม่กี่ปีต่อมา คือในปี 2396 (1853) ได้ส่งยางออกจำหน่ายออกเป็นจำนวนมาก



ต้นยางพาราในประเทศบราซิลที่ขึ้นอยู่
ในป่า วัดโดยรอบได้ถึง 5.4 เมตร เคย
กรีดน้ำยางได้วันละ 3,000 ซี.ซี (ภาพ
ที่ 1.11 ถึง 1.15 เป็นภาพจากหนังสือ
ที่ใช้ประกอบในการเขียนหมายเลข 33
ที่นำภาพมาก็เพื่อขอให้ท่านหนังสือเล่มนี้
เพิ่มเติม ยังมีพืชอื่นที่น่าสนใจอีกมาก)

สวนต้นยางกาบูลี เป็นไม้พุ่มเตี้ยปลูก
ระยะห่างกัน 1 เมตร ใช้ทั้งต้นทั้งราก
สกัดเอาน้ำยาง



หญ้าน้ำนม (Asclepias Subulata) เรียก
ตามภาษาสามัญว่า Milkweed ให้น้ำยาง
เช่นกัน

ดินดินเปิดแดง หรือดินเขลูตง ใช้ทำ
หมากฝรั่งได้ สองต้นนี้ขึ้นสูงตระหง่าน
อยู่ริมถนนสุโขทัย-สุโขทัย จังหวัด
นราธิวาส ทิวไม้ได้ต้นคือสวนยางพารา
(ผู้เขียนถ่ายภาพเมื่อปลายปี 2513)

ถือเป็นจำนวนถึง 2,250 ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความจริงยางพารา (*Hevea brasiliensis*) ในบราซิลยังมีอีกมากมายหลายพันหลายหมื่นต้น แต่การกรีดลำบากมาก และยางพวกอื่นเช่น ยางมานิฮ็อต (*Manihot Glaziovii* (Ceara) ก็มีมาก เพราะเป็นยางป่าอยู่ห่าง ๆ กัน ไร่หนึ่ง ๆ อาจมีต้นหนึ่งหรือ 2 ต้นเท่านั้น คนหนึ่งวันหนึ่งกรีดได้ไม่กี่ต้น

นอกจากยางที่ได้จากอเมริกาใต้และอเมริกากลางดังกล่าวแล้วข้างต้นยังได้มาจากอาฟริกาอีกด้วย ที่อาฟริกามียางพันธุ์เมีย ยางแลนโดลเฟีย และยางคลิตแคนดรา *Funtumia elastice*, *Landolphia* spp. *Clitandra* spp. และในรัสเซียก็มีเช่น ยางจากต้นแดนเดเลียน (*Dandelions*) และจากพืชล้มลุกหรือหญ้าอีกชนิดหนึ่งที่ใช้น้ำยางเหมือนกัน เรียกว่าค็อกซัคกิส (*Kok-saghyz tarazacum*) เป็นต้น

ในปี 2396 (1853) โทมัสแฮนต็อกได้ให้ความคิดเห็นว่า อนาคตเป็นของไม้แน่นอน อาจจะมีอุปสรรคหรือเหตุขัดข้องที่จะซื้อยางจากอเมริกาใต้ไม่ได้สะดวกก็ได้ จึงควรจะหาทางปลูกยางในแหล่งอื่น ๆ ของโลกไว้บ้าง ในการนี้โทมัสแฮนต็อกได้มีการติดต่อเรื่องนี้กับเซอร์โจเซฟฮุกเกอร์ (Sir Joseph Daltor Hooker) ผู้อำนวยการอุทยานพฤกษชาติคิว (Royal Botanic Garden, Kew, London) ในปี 1855 แต่รู้สึกว่ายากเกินไปที่จะสนใจนัก

แม้ว่าจะมีการใช้ยางกันมาหลายปีแล้วก็ตาม แต่ในยุโรปก็ยังไม่มีการรู้ว่ายางได้มาจากต้นยางชนิดใดรูปร่างต้นยางเป็นอย่างไร จนกระทั่งในปี 1871 เฮนรี เอ. วิคแฮม (Henry A. Wickham, 1841-1928) ได้นำภาพเขียนของใบและผลของต้นยางขนาดเท่าและเหมือนตัวจริงมาให้เซอร์ฮุกเกอร์ ฮุกเกอร์จึงได้เกิดความสนใจและโดยฮุกเกอร์นี่เองได้ช่วยให้เซอร์คลีเมนต์ มาร์คแฮม (Sir Clement Markam) ซึ่งขณะนั้นเป็นผู้ช่วยเลขาธิการประจำทำเนียบว่าการประเทศอินเดีย (Assistant Secretary of India Office) เกิดสนใจที่จะเอายางมาปลูกทางภาคตะวันออกเฉียงใต้

ในขณะนี้ได้เกิดความรู้สึกขึ้นในหมู่ผู้ใช้อย่างทั่ว ๆ ไปเหมือนกันว่า น่าจะนำยางจากอเมริกาใต้ไปทดลองปลูกในภาคตะวันออกเฉียงใต้กันบ้าง ในอเมริกาใต้มีต้นยางขึ้นอยู่ในระหว่างเส้นขนาน 28 เหนือ และ 28 ใต้ ในระหว่างเส้นขนานเดียวกันนี้ในเอเชียมีพื้นที่อยู่มากมาย ความจริงต้นไม้ที่ให้น้ำยางในภาคตะวันออกเฉียงใต้และในทวีปอื่นก็มีเหมือนกัน แต่เป็นคนละชนิดกันกับยางในอเมริกาใต้

ต้นยางที่ให้น้ำยางในภาคตะวันออกเฉียงใต้ เฮวีสัน (Howison) ชาวอังกฤษได้เคยพลต้นยางในภาคตะวันออกเฉียงใต้มาตั้งแต่ปี 2341 (1798) ว่า ในสตรีทเชิร์ทเดิลแมนส์ มีต้นยางชนิดเป็นเถาชนิดหนึ่งเรียกว่า ต้นยางเอเซียล (*Urcealu elastica*) และในระยะเวลาเดียวกันร็อกส์เบอก (Roxurgh) ก็พบต้นยางอีกชนิดหนึ่ง คือต้นยางไฟคัส (*Ficus elastica*) มีอยู่ในอัสสัมและในพม่าตอนเหนือ (Assam and Upper Burma) เรียกในภาษาสามัญว่า ยางอินเดีย (india-rubber plant) ร็อกส์เบอกได้พยายามศึกษาถึงการใช้อย่างเหล่านี้ ได้ความว่า ชนพื้นเมืองในภาคเอเชียใต้ ได้ใช้ยางทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวมน้ำสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นานนักก็ได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งของเครื่องใช้หลายอย่างมานานแล้วเช่นกันตั้งแต่ปี 1872 อังกฤษก็เริ่มส่งซื้ออย่างเหล่านี้ไปจาก สิงคโปร์ด้วย

ต้นยางที่ใช้ในยางในอาฟริกามีอยู่หลายชนิดเช่นกัน ตั้งแต่ปี 1860 อเมริกาได้เริ่มส่ง ซื้อจากอาฟริกาตะวันตก ยางที่ได้จากอาฟริกาเป็นยางต้นแลนโดลเฟีย (*landolphia elastica*) คุณ ภาพต่ำกว่ายางทางบราซิลมาก

เป็นที่น่าเสียดายว่า เนื่องจากในระยะปี 2393 - 2414 (1850 - 1870) โลกมีความ ต้องการยางจากอเมริกากลางมาก จึงขายได้ราคาดี ประเทศโคลอมเบียและปานามา (*Colombia and Panama*) ซึ่งเป็นเมืองจำหน่ายยางที่สำคัญแห่งหนึ่งในสมัยนั้นได้กรีดยางอย่างทารุณเพื่อเอายาง จำหน่ายจนต้นยางตายหมดไม่มีเหลืออยู่ในแถบนี้อีกเลย

ในปี 2415 (1872) เซอร์คลีเมนส์ มาร์คแฮม (*Sir Clements Markham*) ซึ่งรับผิดชอบ ในการทำสวนควินิน (*Cinchona*) อยู่ในอินเดียอยู่แล้ว ได้ตกลงใจที่จะทดลองปลูกยางพันธุ์ฮีเวีย หรือยางพารา (*Hevea brasiliensis*) ให้ได้

ในปี 2416 (1873) ในความอำนวยการของเซอร์คลีเมนส์ มาร์คแฮม และฟาร์ริส (*Farris*) ได้นำเมล็ดพันธุ์ฮีเวียจำนวน 2,000 เมล็ดไปยังอุทยานคิวกิงรูลอนดอนเมื่อฤดูร้อนของปี 1873 มีเพียง 12 เมล็ดเท่านั้นที่งอก และส่งไปอินเดีย 6 ต้น รอดตาย 6 ต้น ได้ปลูกไว้ที่สวนพฤกษ ชาติ (*Royal Botanical Garden*) ที่ *Culcutta* เซอร์มาร์คแฮมเห็นว่าเพียง 6 ต้นเท่านั้นไม่พอขยายพันธุ์ จึงดำริที่จะหาพันธุ์ยางฮีเวียมาเพิ่มเติมอีก จึงได้ให้ครอส (*Robert Cross*) กับวิกแฮม (*Henry A. Wickham*) ซึ่งภายหลังได้รับบรรดาศักดิ์เป็น *Sir* คือ *Sir Henry A. Wickham* เดินทางไปหาเมล็ดยาง อีก (การเดินทางไปอเมริกาใต้ของวิกแฮมครั้งนี้เป็นครั้งที่ 2)

ปี 2418 - 2419 (1875 - 1876) โรเบิร์ต ครอส ได้เดินทางไปยังประเทศปานามา ในปี 1875 ได้ส่งต้นยางอ่อนจำพวกคัสติลลา 134 ต้น (*Castilla elastica*) มายังอุทยานคิวก แล้วเดินทางไป ยังบราซิลอีกในปี 1876 ได้ส่งต้นกล้าพันธุ์ยางฮีเวีย 1,000 ต้น กับกล้ายางพันธุ์ยางเซียร์รา (*Ceara*) 43 ต้น มายังอุทยานคิวกรูลอนดอนอีก

ส่วนวิกแฮมได้เดินทางไปยังบราซิลในฤดูร้อนปี 2419 (1876) วิกแฮมได้เก็บเมล็ด ยางฮีเวียบนที่ราบสูงแท็ปาจิออส (*Tapajos plateau*) ลุ่มน้ำอะเมซอน ประเทศบราซิล ในเรื่องนี้มีการ ยืนยันว่าในปี 1924 เมื่อคณะสำรวจชาวอเมริกันได้ไปถึงที่ราบสูงแห่งนี้ยังได้พบกับชาวพื้นเมืองที่เคย เก็บเมล็ดเมื่อปี 1876 วิกแฮมได้ส่งเมล็ดยางพันธุ์ฮีเวียมายังอุทยานคิวก เป็นจำนวน 70,000 เมล็ด ส่งถึง อุทยานคิวก เมื่อวันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2419 ในจำนวนนี้มีเพียงประมาณ 4% เท่านั้นที่มีความงอก ในฤดูหนาวปีเดียวกันได้ส่งต้นอ่อนจำนวนหนึ่งไปซีลอนซึ่งเตรียมแปลงเพาะชำไว้แล้วที่ *Henaratgoda* (บางแห่งกล่าวว่าจำนวน 2,800 ต้น) แต่ไม่มีรายงานว่ารอดสักเท่าใด ในปีเดียวกัน นี้ (พ.ศ. 2419) ได้จัดส่งเพิ่มเติมมาที่ยะวาอีก 18 ต้น และที่สิงคโปร์อีก 50 ต้น รุ่งขึ้นอีกปีคือในปี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1877 ทางอุทยานคิวได้จัดส่งให้สิงคโปร์อีก 22 ต้น ได้นำไปปลูกในสวนพฤกษชาติสิงคโปร์ 13 ต้น ปลูกที่กัวลาลังกา รัฐเปรักในมาลายู 9 ต้น ต้นที่ปลูกไว้ที่กัวลาลังกาได้ดอกดอกเมื่อเดือนมีนาคม 2423 (ค.ศ. 1880) และในปี 2424 จึงเริ่มเก็บเมล็ดได้ ปัจจุบันนี้ที่กัวลาลังกายังมีเหลืออยู่ 1 ต้น เป็นต้นที่ปลูกด้วยเมล็ดที่เก็บได้ในปี 2424 (1881) ดูภาพที่ 1.20

ปี 2425 (1882) ได้ส่งกล้ายางซึ่งเป็นต้นที่เกิดจากเมล็ดของ 22 ต้นข้างต้นไปยังสวนพฤกษชาติที่ซีลอน คัลกัตตาและที่สิงคโปร์กับที่สุราบายา (Henaratgoda, Culcutta, Singapore และ Surabaya) ซึ่งอยู่ทางตะวันออกของยะวา ต้นยางเหล่านี้ได้ผลเกินคาด และได้เป็นรากฐานของการทำสวนยางพาราในตะวันออกไกลตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา ยางชนิดอื่น ๆ ที่ได้ส่งมา ได้ทดลองปลูกเหมือนกันแต่ผลที่ได้สู้ยางพันธุ์ฮีเวียไม่ได้ ในปี 2433 (1890) ประเทศซีลอนได้มีสวนยางพาราเกิดขึ้น 300 เอเคอร์ 750 ไร่ และในปี 1904 เนื้อที่ได้เพิ่มขึ้นเป็น 25,000 เอเคอร์ ปี 1910 ยิ่งเพิ่มมากขึ้นเป็น 95,200 เอเคอร์ ส่วนในประเทศมาเลเซีย ในปี 2438 (1895) ชาวกสิกรจีนคนหนึ่งชื่อ ดันเชียน (Tan Chay Yan) ได้เริ่มปลูกสร้างสวนยางเพื่อการค้าขึ้นเป็นครั้งแรก 350 เอเคอร์ (775 ไร่) ในที่ดินของเขาในรัฐมะละกา ประเทศมาเลเซียปัจจุบันนี้ และชาวสวนกาแฟชาวยุโรปอีกหลายสวนก็ปลูกยางด้วย ปรากฏว่าได้ผลดี ประจวบกับเป็นระยะกาแฟล้มตลาด ราคาตกต่ำลงมากมายตั้งแต่ปี 1890 จึงทำให้ทั้งชาวจีนและชาวยุโรปในมาเลเซียเลิกทำสวนกาแฟหันมาปลูกยางกันมากขึ้น และในปี 2443 (1900) ปรากฏว่ามีเนื้อที่ปลูกยางในภาคตะวันออกไกลเป็นจำนวน 5,000 เอเคอร์ แต่ปริมาณยางที่ได้ยังน้อยมาก ในราวปี พ.ศ. 2442 ก็ได้มีการปลูกยางในประเทศไทยด้วยเช่นกัน

ส่วนประเทศอินโดจีน (Indo-China) ในปี 2420 (1877) ปีแอร์ (Pierre) ได้นำพันธุ์ยางฮีเวียเข้าไปปลูกไว้ในสวนพฤกษชาติไซ่ง่อนเหมือนกัน แต่ตายหมด ราอูล (Raoul) เกสซกรแห่งนาวิฝรั่งเศสได้ส่งเมล็ดยางมาใหม่อีกชุดหนึ่งจากยะวาในปี 2440 (1897) ปลูกไว้ที่ ออง-เย็ม (Ong-Yem) และต่อมาได้รับต้นยางมาจากซีลอนและจากทางอื่น ๆ อีก ในปี 2457 (1914) ปรากฏว่าอินโดจีนมีสวนยาง 37,050 เอเคอร์

ปี 2431 (1888) อันเป็นระยะเวลาภายหลังที่ได้ค้นพบวิธีทำให้ยางคงรูปด้วยวิธีอบความร้อน (Vulcanisation) แล้วก็ทำให้ยางมีคุณสมบัติพิเศษขึ้น ร้อนมากก็ไม่เหลวและเย็นมากก็ไม่เปราะง่าย ประกอบกับประเทศต่าง ๆ ก็เจริญรุ่งเรืองขึ้น ในปี 1888 ศักตแพทย์ชาวสก๊อตคนหนึ่งชื่อ ดันลอป (John Dunlop) ได้ประดิษฐ์ยางอัดลมสำหรับรถจักรยานสองล้อที่เมืองเบลฟัสท์ (Belfast) ได้สำเร็จเป็นครั้งแรก ภายในระยะไม่กี่ปีต่อมารถจักรยานได้ใช้ยางอัดลมกัน ทำให้มีการใช้ยางมากยิ่งขึ้น

ปี 2438 (1895) ทำยางอัดลมสำหรับรถยนต์สำเร็จและประกอบติดรถลงเดินบนถนนเป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกา คูภาพที่ 1.21

ปี 2443 (1900) การปลูกยางในภาคตะวันออกมีจำนวน 5,000 เอเคอร์ เมื่ออย่างเป็นทางการ รู้จักแพร่หลาย และความต้องการก็ขยายตัวยิ่งขึ้น การอุตสาหกรรมสร้างรถยนต์ในสหรัฐอเมริกาได้ก้าวหน้าไปมากกว่าประเทศอื่น ๆ ในขณะเดียวกันการประดิษฐ์วัตถุดิบสำเร็จรูปในด้านอื่นประเทศอังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส รัสเซีย อิตาลี ก็ได้ผลิตเพิ่มขึ้นอีกมาก เมื่อความต้องการขยายตัวมากขึ้น จึงมีผู้หันมาทำสวนยางกันมากยิ่งขึ้นในช่วงระยะเวลาเพียงไม่กี่ปีการปลูกยางได้เพิ่มเนื้อที่ขึ้นอย่างมาก

ปี 2443 (1900)	เนื้อที่	5,000 เอเคอร์
ปี 2448 (1905)	เนื้อที่	150,000 เอเคอร์
ปี 2453 (1910)	เนื้อที่	1,000,000 เอเคอร์
ปี 1911 (2524)	เนื้อที่	1,500,000 เอเคอร์

การปลูกสร้างสวนยางแหล่งสำคัญ ๆ ในตอนแรก ๆ คือ ในอาณานิคมเมืองขึ้นที่อังกฤษและฮอลแลนด์ (Dutch) ปกครองอยู่ คือ ในมาลายู บอร์เนียวเหนือ ซิลอน อินเดีย ยะวา และสุมาตรา ประเทศเยอรมันก็สร้างสวนยางในเมืองขึ้นของตนในอาฟริกาเหมือนกัน ในปี 1910 บราซิลเองก็ปรับปรุงสวนยางพาราขึ้นบ้างแต่ปรากฏว่าเป็นดินเลวและเจริญเติบโตช้า สู้ทางตะวันออกไกลไม่ได้ ประกอบกับโรคภัยทางใบ (South American leaf blight) ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา (Microcylus ulei) ระบาดอยู่ สวนยางในบราซิลก็ต้องล้มเหลวไป แต่ต่อมาบริษัท Ford ได้พยายามไปลงทุนปลูกสร้างไว้มาก โดยพยายามคัดพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคดังกล่าว และใช้พันธุ์นั้นติดตาท่อนบน (top budding หรือ Crown budding) เพื่อเอาพุ่มใบต้านทานโรค

การปลูกยางในประเทศไทย ไม่มีบันทึกหรือประวัติที่แน่นอน แต่เป็นที่เข้าใจว่าในราวปี 2442 - 2444 (1899 - 1901) พระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี ในสมัยที่ยังเป็นเจ้าเมืองตรังอยู่ ได้เป็นผู้นำต้นยางมาปลูกที่อำเภอกันตังเป็นครั้งแรก ต่อจากนั้นจึงมีราษฎรนำเข้ามาปลูกเป็นสวน คือ สวนยางในแถบจังหวัดตรัง สวนยางของหลวงราชไมตรีในจังหวัดจันทบุรีได้ปลูกเมื่อราวปี พ.ศ. 2454 (1911) และสวนยางของชาวเคนมาร์กที่อำเภอเชียง ในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งปลูกในระหว่างปี พ.ศ. 2445 - 2446 (1902 - 1903) เป็นต้น

บัดนี้ในประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกยางแล้วเป็นจำนวนถึง 4.5 - 5.0 ล้านไร่ ผลิตยางได้ปีหนึ่งประมาณ 300,000,000 กิโลกรัม (หรือประมาณ 300,000 ตัน) มากเป็นที่ 3 ของโลก

1.6 ลักษณะของต้นยางพาราและการขยายพันธุ์ (สถาบันวิจัยยาง 2531 การปลูกสวนยาง)

1.6.1 ลักษณะของต้นยางพาราในทางพฤกษศาสตร์

เป็นเวลานานเกือบร้อยปีมาแล้ว ยางพาราซึ่งมีถิ่นเดิมอยู่บนที่ราบสูงลึกเข้าไปในกลุ่มน้ำอะเมซอน ประเทศบราซิล ทวีปอเมริกาใต้ ได้มาเจริญงอกงามอยู่ในเอเชีย ปัจจุบันนี้ทวีปเอเชียเท่านั้นที่เป็นแหล่งผลิตยางธรรมชาติที่มากที่สุดในโลก ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตยางได้เป็นที่ 3 ของโลกถัดจากมาเลเซียและอินโดนีเซีย ผลิตได้ปีละประมาณ 300,000 ตัน เมื่อราวปี 2500 หรือประมาณ 10 ปีมานี้ผลิตได้เพียงประมาณ 150,000 ตัน ที่ผลิตได้เพิ่มมากขึ้นนี้เป็นผลเนื่องมาจากการปรับปรุงในด้านพันธุ์ยางของทางราชการตั้งแต่ก่อนปี 2500 และต่อ ๆ มา และยังคงส่งผลอันนี้สะท้อนต่อไปอีกหลายปีข้างหน้า ยิ่งมีการปลูกแทนด้วยยางพันธุ์ดีเพิ่มขึ้นก็จะยิ่งทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ในปี 2513 และปีต่อ ๆ ไปชาวสวนยางสามารถจะผลิตยางจำหน่ายได้ประมาณปีละ 300,000 ตันหรือกว่านั้น ปริมาณการผลิตจะเพิ่มจำนวนสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในปี 2520 เชื่อว่าผลผลิตของประเทศไทยจะเพิ่มขึ้นเป็น 375,000 - 400,000 ตัน มูลค่าส่งออกจากยางซึ่งประเทศไทยเราเคยได้ปีละประมาณ 2,000 - 2,500 ล้านบาท จะเพิ่มขึ้นเป็น 3,000 - 3,500 ล้านบาท ถ้าราคายางไม่ลดต่ำลงมากจนเกินไป

ประเทศไทยมีสวนยางขนาดต่าง ๆ ทั้งเล็กและใหญ่ประมาณ 300,000 ราย ส่วนใหญ่เป็นแปลงเล็ก ๆ เจ้าของสวนยางคนหนึ่ง ๆ มักจะมีสวนยางมากกว่า 1 แปลง บางรายนอกจากมีสวนยางแล้ว ยังมีการทำนาทำสวนและประกอบอาชีพอย่างอื่นควบไปด้วย มิได้ขึ้นอยู่กับยางอย่างเดียว จึงรู้สึกว่าการเอาใจใส่ดูแลรักษาสวนยางยังไม่อยู่ในขั้นที่ดีพอสมควร มักจะปล่อยปละละเลยให้ต่อสู้กับธรรมชาติไปวันหนึ่ง ๆ หน้าที่ของเจ้าของสวนก็คือการกรีดยางเพื่อหารายได้เท่านั้น อยากรู้ก็ตาม แม้ว่าสภาพของสวนยางจะดีบ้างไม่ดีบ้างก็ยังภาคภูมิใจอยู่อย่างหนึ่งที่สวนยางยังเป็นของคนไทยเกือบทั้งสิ้น จะมีเป็นของชาวต่างด้าวบ้างก็เพียงจำนวนน้อยมากและเป็นของชาวยุโรปอยู่เพียงรายเดียวเนื้อที่พันกว่าไร่เท่านั้น อยู่ที่จังหวัดจันทบุรี เงินที่ได้จากการจำหน่ายยางจึงตกเป็นของคนไทย ซึ่งต่างกับของบางประเทศ รายได้กลับถูกส่งไปแบ่งปันกันนอกประเทศเพราะสวนยางเป็นของคนต่างด้าวเสียตั้งครั้งตั้งก่อน เมื่อประเทศของเรามีการทำสวนยางเป็นอาชีพที่สำคัญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจการยางเช่นเจ้าของสวนยางเป็นต้นควรจะได้ศึกษาเรื่องยางไว้บ้างพอสมควรเพื่อจะได้ทราบความก้าวหน้าในด้านเทคนิคใหม่ ๆ และในด้านการค้า

¹ ชาวอินเดียนแดงในอเมริกาและในอเมริกาใต้ได้รู้จักใช้ยางมานานแล้ว ก่อนชาวยุโรปจะไปพบอเมริกาเสียอีก เมื่อชาวยุโรปได้ไปพบ และต่อมาเกิดรู้จักใช้ยางและใช้กันมากเสียด้วยเลยระแวงไปว่าถ้าทางอเมริกาใต้ซึ่งขณะนั้นมียางมากอยู่แห่งเดียวเท่านั้นไม่จำหน่ายให้จะทำอย่างไร จึงคิดที่จะหาทางปลูกยางในส่วนอื่นของโลกดูบ้าง ในที่สุดในปี 2413 - 2419 (1873 - 1876) รัฐบาลอินเดียได้ให้เซอร์เฮนรีวิกแฮม ไปเก็บเมล็ดยางจากอเมริกาใต้มาปลูก แหล่งที่พบเมล็ดมากก็คือที่ตำบลแทปปาจิออส ลุ่มน้ำอะเมซอนในอเมริกาใต้ เก็บมาได้ 70,000 เมล็ด เป็นเมล็ดยางสกุลฮีเวียบราซิเลียนซิสส่งมาเพาะที่อุทยานคิวในกรุงลอนดอนเมื่อเดือนมิถุนายน 2419 (1876) ปรากฏว่างอกเพียง 2,800 เมล็ด ต้นยางที่มีอยู่มากมายในปัจจุบันนี้เป็นต้นยางที่สืบเชื้อสายมาจากต้นที่เซอร์เฮนรี วิกแฮมนำมาทั้งสิ้น สิ่งที่น่าจดจำก็คือในปี 2438 (1895) กสิกรชาวจีนชื่อนายตันเชียน (Tan Chay Yan) ได้สร้างสวนยางเพื่อผลิตยางเป็นอาชีพ (ไม่ใช่ปลูกดูเล่นหรือเป็นไม้ประดับ) นับเป็นรายแรกที่ปลูกอย่างจริงจังในมาเลเซียรวม 350 เอเคอร์ ต่อจากนั้นพวกเขเจ้าของสวนกาแฟชาวยุโรปในมาเลเซียก็เริ่มปลูกยางตามอย่างบ้างโดยแทรกลงไปในส่วนกาแฟ เพราะขณะนั้นราคากาแฟกำลังตกต่ำลงมากแล้ว แต่ต่อมายางซึ่งเป็นพืชแซมก็ได้ขับไล่พืชที่ปลูกไว้เดิม คือต้นกาแฟออกไปจากสวนกาแฟจนหมดสิ้น ดังได้กล่าวไว้ในตอนต้นบ้างแล้ว

ต้นยางพารา (*Hevea brasiliensis*) ที่กรีดยาน้ำยางอยู่ในขณะนี้ในทางพฤกษศาสตร์ได้จัดให้อยู่ในปทานุกรมพันธุ์ไม้ ดังนี้

Division	Spermatophyta
Sub - division	Pteropsida
Class	Angrosperm
Sub - class	Dicotyledon
Order	Euphorbiales
Family	Euphorbiaceae
Genus	Hevea
Species	brasiliensis

ต้นยางจำพวก Genus-*Hevea* มีหลาย Species ด้วยกัน เช่น

1. *Hevea Benthiana*
2. *Hevea brasiliensis*
3. *Hevea collina*
4. *Hevea guianensis*

5. *Hevea confusa*
6. *Hevea pauciflora*
7. *Hevea Spruceana*
8. *Hevea microphylla*
9. *Hevea nitida*
10. *Hevea guianensis* var. *lutea* (หรือ *Hevea lutea*) ฯลฯ

ต้นยาง *Hevea* ส่วนมากให้น้ำยางน้อย เว้นแต่ *Hevea brasiliensis* เท่านั้นที่ให้เนื้อยางปริมาณมากที่สุด และ *Hevea brasiliensis* ในแหล่งอื่น ๆ เช่นในเปรูหรือตอนเหนือแม่น้ำอะเมซอนขึ้นไปก็ให้น้ำยางไม่มากเท่ากับที่แทปาลาโจส ซึ่งเป็นที่เดียวกันกับที่เซอร์เฮนรีวิกแฮมได้เก็บเอาเมล็ดมา ยางที่ได้จากต้นยางชนิดนี้ต่อมามีการซื้อขายกันมากที่เมืองท่า Para ในลำนํ้าอะเมซอน ประเทศบราซิล จึงนิยมเรียกยางที่ได้จากต้น *Hevea brasiliensis* ว่า “ยางพารา” หรือ “Para rubber” ในปัจจุบันนี้ได้ปลูกต้นยางพาราเป็นไม้สวนกันมาก นับว่าเป็นต้นไม้ที่น่าสนใจอย่างยิ่ง ก่อนที่จะเรียนรู้ถึงการขยายพันธุ์ การสร้างสวน และกรรมวิธีในการผลิตยางออกจำหน่าย ควรจะได้ทราบลักษณะสำคัญ ๆ ในทางพฤกษศาสตร์ไว้บ้างพอเลา ๆ จะได้ทราบถึงจุดอ่อนและจุดเด่นของตัวเอง เพื่อจะได้ทะนุถนอมต้นยางให้มีอายุทำประโยชน์ให้ยาวนานที่สุด

ต้นยางพาราเป็นต้นไม้ใหญ่

ต้นยางพาราเป็นต้นไม้ขนาดใหญ่มีอายุยาวนานเป็นร้อย ๆ ปี ขณะนี้ยังมีต้นอายุมาก ๆ อยู่ในป่าลุ่มน้ำอะเมซอนอีกมาก ต้นยางฮีเวียชนิดอื่นก็ยังมีอีกมากเช่นกัน ยังไม่ถูกริดเลยก็มีต้นขนาดใหญ่วัดโดยรอบอาจได้กว่า 3.0 เมตร บางต้นมีลำต้นโตถึง 5.0 เมตรเศษก็มี (ดูภาพที่ 1.11) สำหรับความสูงนั้นปรากฏว่าต้นที่มีถิ่นกำเนิดในโบลิเวียและในเปรูซึ่งเป็นพื้นที่ที่น้ำระบายได้ดี (Well drained upland area) มีความสูงถึง 130 ฟุต หรือประมาณ 40 เมตร ฉะนั้นต้นที่อยู่ตามลุ่มแม่น้ำอะเมซอนแถบแทปาลาโจสจะไม่ต่างกว่านี้มากนักแต่ต้นที่เอามาปลูกในแถบเอเชียส่วนมากลำต้นตอนโคนเหนือพื้นดินโตไม่เกิน 1.50 - 2.00 เมตร ถ้าเป็นต้นที่ปลูกด้วยต้นคืดดาแม้จะอายุมากลำต้นจะโตมากก็ประมาณ 1 เมตร และสูงเพียงประมาณ 15 - 20 เมตร เท่านั้น

สีของเปลือกมักจะคล้ำ ชาวพื้นเมืองในบราซิลมักจะเลือกกรีดแต่ต้นที่มีสีดำ “Black barked tree” เพราะเคยพบเห็นมาแล้วว่าให้น้ำยางมากกว่าและคุณภาพของยางก็ดีกว่าด้วย ส่วนสีผิวเปลือกจะมีหลายสีตั้งแต่สีชมพูไปจนถึงสีแดงเข้มหรือสีม่วงอ่อน แต่ต้นที่ปลูกทวีปเอเชียสีของลำต้นคล้ำเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนความหนาของเปลือกปรากฏว่ามีตั้งแต่ 6.5 - 15.0 มม. ต้นอ่อนอายุยังน้อยจะมีเปลือกบางกว่าเมื่อตอนที่อายุมาก

1.6.2 ดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมแก่ต้นยาง

ต้นยางพาราชอบดินร่วน การระบายน้ำได้ดินดีไม่ขังแฉะ (Waterlogged) เจริญได้ดีในที่ดินไม่เหนียวเกินไปนักหรือเป็นที่ดินร่วนแต่ไม่โชที่ทรายจัด สำหรับดินปนลูกรังไม่มากเกินไปก็เจริญได้ดีเช่นกัน ขอให้มีการระบายน้ำดี ๆ ก็แล้วกัน แม้ดินทรากอินทรีย์วัตถุ (Peat soil) ก็ใช้ได้ถ้าไม่ลึกจนเกินไปนัก

ต้นยางชอบขึ้นในดินที่เป็นกรดมี pH ระหว่าง 4.0 - 5.5 จะเจริญได้ดีที่สุด (ในมาเลเซียซึ่งเป็นดินแดนที่ปลูกยางได้ดีปรากฏว่าดินส่วนมากมี pH ระหว่าง 4.5 - 5.5)

ต้องการฝนไม่มากไม่น้อยขนาดปานกลางประมาณปีละ 2,000 - 2,500 มม. หรือประมาณ 80 - 100 นิ้ว ถ้าเฉลี่ยตกได้ทุกเดือนยิ่งดี ต้องการความชื้นสูง และอุณหภูมิอยู่ในระดับ 75° - 80°F ในทวีปอเมริกาปรากฏว่าต้นยางพาราขึ้นอยู่ในระหว่างเส้นขนาน (Latitude) 28 เหนือ กับ 28° ใต้ เท่านั้น

ไม่ควรปลูกในที่สูงเกินกว่าระดับน้ำทะเลถึง 1,000 ฟุต เพราะจะทำให้ยางไม่แข็งแรงและผลผลิตอาจจะลดน้อยลงด้วย

1.6.3 ลำต้น (Stem) ของต้นยาง

¹ ต้นยางเป็นต้นไม้ประเภทไม้เนื้ออ่อน ลำต้นประกอบด้วย 1 เนื้อไม้แข็ง อยู่ตรงกลางลำต้นที่เรียกว่า Central axis หรือ Pith (medulla) 2. ชั้นถัดออกมาเป็น เนื้อไม้ (Wood or xylem) 3. ถัดออกมาจะเป็น Ring of cells หรือที่เรียกว่า เยื่อเจริญ (Cambium) 4. ถัดจาก Cambium ออกมาเรียกว่า เปลือกอ่อน (Soft bark) ซึ่งมีท่อกลั่นกรองส่งอาหาร 5. ถัดออกมาอีกจะถึง เปลือกแข็ง (Hard bark) ด้านในที่สุดของเปลือกแข็ง (Hard bark) ตรงบริเวณที่ต่อเชื่อมกันกับเปลือกอ่อน และตรงบริเวณเปลือกอ่อนจะมีท่อน้ำยาง (Latex vessels) อยู่มาก ท่อหรือทางน้ำยางที่กล่าวมานี้มีใช้เป็นท่อตรงดิ่งจากโคนขึ้นไปถึงยอด แต่เป็นท่อที่วนพันขึ้นไปทางขวามือ 6. ถัดออกจาก Hard bark ก็ถึงเยื่อเปลือก (Cork cambium) ต่อจากนั้นออกมาก็ถึงเปลือกแห้ง (Cork) ที่อยู่ภายนอก

มีต้นยางประหลาดในโลกต้นหนึ่งอยู่ในประเทศมีชื่อว่า KRS 13 หรือ K13) อยู่ในสถานีการยางคองหงส์ หรือศูนย์วิจัยการยางของกรมกสิกรรมที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เป็นต้นยางที่ให้น้ำยางมากต้นหนึ่งของโลก แต่ทางน้ำยางวนพันขึ้นไปทางซ้ายแทนที่จะวนพันขึ้นไปทางขวาอย่างต้นอื่น ๆ ทั่วไป ต้นที่ขยายพันธุ์โดยติดตาด้วย KRS13 ก็มีทางน้ำยางเช่นเดียวกับต้นเดิม (ต้นเดิมได้ตายไปเสียแล้วเมื่อไม่นานมานี้)

¹ ศูนย์วิจัยการเกษตร ยางพารา 2538 หน้า 39 - 40

ลำต้นและกิ่งขนาดใหญ่ของต้นยางใช้ทำเยื่อกระดาษได้ ถ้าอบยากันผุก็ใช้ทำเสาได้
กิ่งตรง ๆ ใช้ทำเสาเข็มได้ ถ้าไม่ทำดิ่งที่กล่าวมาแล้วก็ใช้ทำฟืนได้

ภาพที่ 6

ภาพเส้น Medullary rays ด้านตัด (คือหมายเลข 6 ลูกศรยาว) ทางสีดำคือ
ท่อน้ำยางขยายด้วยกล้องจุลทรรศน์ประมาณ 800 เท่า (ภาพนี้ได้จากศูนย์วิจัย
การยางกรมกสิกรรม)



ภาพที่ 7

ภาพเส้น Medullary rays อีกด้านหนึ่ง (คือหมายเลข 6 ลูกศรสั้น) คือเส้น
ขวางที่ขนานกันอยู่หลายเส้นเส้นตั้งเป็นทางดำ ๆ คือ ท่อน้ำยางขยายด้วย
กล้องจุลทรรศน์ประมาณ 800 เท่า (ภาพนี้จากศูนย์วิจัยการยาง กรมกสิกรรม)



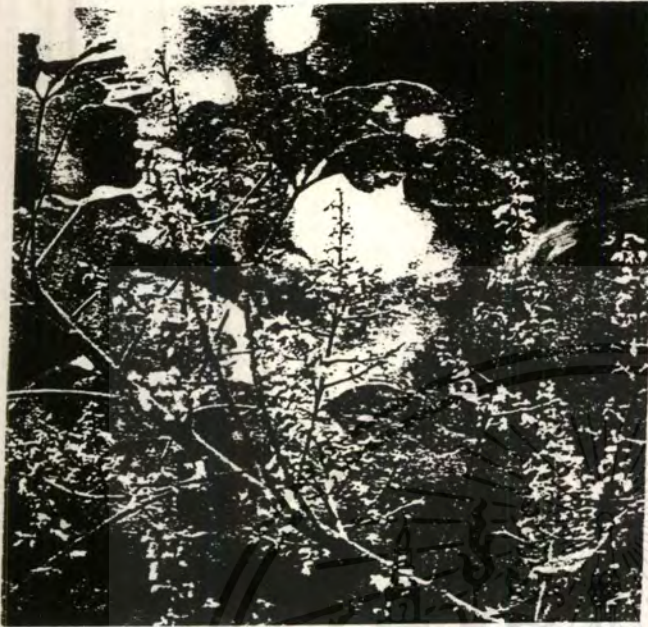
เป็นภาพตัดขยายให้เห็นภายในตั้งแต่เปลือกนอกของต้นยางจนถึงเนื้อไม้อ่อน (เป็นภาพเขียนเลียนจาก Anatomy and Physiology of Hevea brasiliensis by W. Bobillioff, Zurich, Art. Institute Orell Fussli, 1923 ทรงพันธ์ เพชรจันทร์ ผู้เขียน)

1. เปลือกแห้ง (Cork)
2. เยื่อเปลือก (Cork cambium) เชื่อมระหว่างเปลือกแห้งกับเปลือกแข็ง
3. เปลือกแข็ง (Hard bark ซึ่งมี Stone cells, parenchyma, disorganised sieve tubes, latex vessels)
4. เปลือกอ่อน มีทางน้ำยางอยู่มาก (Soft bark-mainly vertical rows of sived tubes)
5. ทางน้ำยาง (Latex vessels) มิได้เป็นเส้นตรงขึ้นไปทีละวนๆ แต่เรียงตั้งจากโคนขึ้นไปทางขวาทำมุมประมาณ 3 องศา (เอ. เจ. สเติ่น)
6. ทางส่งน้ำและอาหาร (medullary rays)
7. เยื่อเจริญ (Cambium) เป็นจุดอันตราย ถ้าเกิดยางพันเส้นนี้ไป เนื้อไม้อ่อนจะเป็นแผล ถ้าเป็นแผลบ่อยครั้ง เปลือกจะเสียดีกตรงต่อไปไม่ได้
8. เยื่อแข็ง (Stone cells)
9. เนื้อไม้อ่อน กะพี้ (Wood or zylem)

1.6.4 ดอกและผลของยาง

ดอก (Flower) ทำหน้าที่ขยายพันธุ์ ภายหลังที่ต้นยางผลัดใบแล้วจะแตกใบขึ้นมาใหม่ เมื่อใบยางออกงามสะพรั่งสมบูรณ์เต็มที่แล้วตอนปลายของกิ่งเล็กกิ่งน้อยจะออกช่อดอก (Inflorescence) แต่ละช่อจะมีกิ่งดอกแยกหลายกิ่ง (ดูภาพที่ 2.4) แต่ละกิ่งมีทั้งดอกตัวผู้และตัวเมีย ดอกตัวเมียจะเห็นได้ชัดเพราะอยู่ตรงปลายสุดของกิ่งหรือของช่อ และเป็นดอกที่มีขนาดใหญ่กว่าดอกตัวผู้ประมาณกว่าเท่าตัว ส่วนดอกตัวผู้เล็กกว่าและมีมากกว่าดอกตัวเมียมาก โคนดอกมีรูปร่างกลม (Ball-shaped corolla) ดอกที่กล่าวนี้นี้มีกลีบสีเหลือง 5 กลีบ ดอกตัวเมียถ้ามองภายนอกจะเห็นตอนโคนกลีบมีสีเขียวคล้ำๆ กระจุก เมื่อดอกบานแล้วจะเห็นรังไข่อยู่ภายในดอกเป็นสีเขียวอ่อน ตอนบนของรังไข่มีดุมสีขาว 3 ดุม คือ รังไข่หรือเกสรตัวเมีย สำหรับดอกตัวผู้นั้นเมื่อดอกบานแล้วจะเห็นตรงกลางดอกมีก้านสีขาวซึ่งมีละอองสีเหลือง ๆ จับอยู่รอบ ๆ ละอองสีเหลือง ๆ ที่กล่าวนี้นี้คือ เกสรตัวผู้ ดอกมีกลิ่นหอม

ภาพที่ 9 ดอกยางพารา



ภาพที่ 10 ผลของยางพารา



ต้นยางมักจะออกดอกปีละ 2 ครั้ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายนครั้งหนึ่ง ครั้งนี้เป็นการออกดอกออกผลตามฤดูกาล ผลที่ได้จากฤดูนี้ถือว่าเป็นผลที่สมบูรณ์ดี และจากเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมอีกครั้งหนึ่ง ผลที่เกิดจากดอกในครั้งนี้นี้น้อย ในปีหนึ่ง ๆ ต้นยางต้นหนึ่งจะมีผลประมาณ 50 ผล ผลหนึ่งโดยปกติมี 3 เมล็ด อาจมีถึง 4 และ 5 เมล็ดก็ได้แต่นี้น้อยมาก รวมปีหนึ่ง ๆ จะให้เมล็ดประมาณ 150 เมล็ดต่อต้น

1.6.5 เมล็ดยาง

ดอกที่ผสมติดแล้วรังไข่จะขยายตัวออกช้า ๆ และจะโตเร็วขึ้นภายในระยะ 2 เดือน ถ้าไม่มีสิ่งใดมาทำให้หยุดเจริญ ภายใน 2 เดือนครึ่ง ถึง 3 เดือน ผลจะโตเต็มที่ขนาดวัดผ่าศูนย์กลาง 4.5 - 5.0 ซม. และสูงประมาณ 4.5 ซม. (ดูภาพที่ 2.5)

เมล็ดยางมีขนาดยาวประมาณ 2.0 - 2.5 ซม. กว้างประมาณ 1.5 - 2.5 ซม. รูปร่างและสีน้ำตาลตลอดจนลวดลายคล้าย ๆ เมล็ดละหุ่ง แต่ใหญ่กว่าเมล็ดละหุ่งมากหนักประมาณ 3.0 - 6.0 กรัม

เมล็ดของพันธุ์ยางแต่ละพันธุ์มีรูปพรรณสัณฐาน สี และลวดลายไม่เหมือนกัน มีที่สังเกตได้ อาจสังเกตจากรูปร่างลักษณะและสัณฐานกลมหรือแบน ขาวหรือกว้าง รูปไข่หรือรีหรือเกือบเป็นสี่เหลี่ยม และอาจสังเกตได้จากลวดลายและจากสีน้ำตาลอ่อนแก่กว่ากันเพียงใดด้วย (ดูภาพที่ 2.6)

เมล็ดยางที่ตกลงมาจากต้นจะรักษาความงอกไว้ได้ประมาณ 20 กว่าวันเท่านั้น ฉะนั้นถ้าจะเก็บเอาไปเพาะหรือปลูกจะต้องรีบเก็บรีบทำในระยะที่เมล็ดยังมีความงอกอยู่

ขณะนี้ (ปี 2513 - 2514) มีโรงงานสกัดน้ำมันจากเมล็ดยางขนาดใหญ่อยู่ 1 โรงตั้งอยู่ที่ตำบลคองหงส์ อำเภอลาดหญ้า เป็นของบริษัทนำเจริญอุตสาหกรรม จำกัด คาดว่าจะมีผู้สร้างเพิ่มเติมขึ้นอีก เพราะจำหน่ายน้ำมันได้ดี ได้รับแจ้งจากบริษัทว่า เมล็ดที่เก็บไว้เกินกว่า 20 วันให้น้ำมันดีกว่าเมื่อเมล็ดที่ยังสด

ภาพที่ 11

เมล็ดยางพารา



1.6.6 ตา (Buds)

การขยายพันธุ์ยางนอกจากการใช้เมล็ดเพาะเป็นกล้าแล้วปลูกเป็นต้นต่อไปแล้ว จะขยายพันธุ์โดยใช้ตาจากกิ่งที่เป็นสีน้ำตาลหรือตาจากกิ่งที่ยังเขียวอยู่ก็ได้ ตาที่ใช้ติดตาได้ดีที่สุด คือ ตาที่อยู่ตรงกลางเหนือรอยก้านใบที่หลุดร่วงไปแล้ว ตายางมีอยู่ 3 ชนิด คือ

1) ตายอด หรือตาที่แตกยอด (Terminal buds-found at the growing tips of the plant) ตานี้โดยธรรมชาติจะช่วยให้ต้นหรือกิ่งสูงขึ้นหรือยาวออกไป

2) ตาแตกกิ่งข้าง (Lateral or Axillary buds) ตานี้จะเห็นอยู่เหนือรอยก้านใบที่หลุดร่วงไปแล้วตานี้โดยธรรมชาติจะช่วยให้ต้นแตกใบหรือแตกกิ่งแยกออกไป (-found in the axils of leaves help the shoot to branch in different directions)

3) ตาที่ช่วยให้แตกดอก (Flower buds)

บางตำรายังอธิบายเพิ่มเติมว่ายังมีตาอีก 2 ชนิดเรียกว่า Adventitious buds คือตาที่เกิดขึ้นที่ที่ไม่ควรจะมีกับ Accessory buds คือ ตาที่เกิดขึ้นที่เดียวกันมากกว่า 2 ตา

ตาตามข้อ (2) เป็นตาที่ใช้ติดตาได้ดีที่สุด ตาดังกล่าวอยู่ที่กิ่งและจะอยู่ตรงกลางเหนือรอยก้านใบที่หลุดร่วงไปแล้ว หรือกล่าวให้ง่ายก็คือตุ่ม (Dormant bud) บนกิ่งที่อยู่ชิดกับตอนบนของก้านใบ

1.6.7 กิ่งและรูปทรงของต้นยาง

การเจริญของกิ่งและจำนวนกิ่งของต้นยางมีหลายแบบและมีจำนวนมากน้อยต่างกัน ทำให้ต้นยางมีรูปร่างและทรวดทรงต่าง ๆ กันเป็นพันธุ์ ๆ ไป บางพันธุ์มีกิ่งใหญ่ตั้งขึ้นไปเกือบจะขนานกับลำต้นมองไกล ๆ ทรงต้นเป็นรูปไม้กวาด หรือต้นสน บางพันธุ์กิ่งใหญ่กางออกกว่า 45° และบางพันธุ์ก็เหยียดออกไปจนเกือบขนานกับพื้นดิน กิ่งรองลงไปที่ยกออกจากกิ่งใหญ่ก็ต่าง ๆ กัน บางพันธุ์มีกิ่งรองมาก บางพันธุ์มีกิ่งเล็ก ๆ แยกออกไปจากลำต้นหรือจากกิ่งใหญ่ ฉะนั้นรูปทรงของต้นยางจึงได้มีหลายลักษณะ ความแตกต่างนี้มีประโยชน์ใช้เป็นเครื่องหมายบอกได้ว่าเป็นพันธุ์อะไร ตอนส่วนปลายของกิ่งเล็ก ๆ มีใบอยู่มาก เมื่อถึงฤดูกาลใบจะร่วงแล้วก็จะแตกใบใหม่ ต่อจากนั้นก็จะแตกออกผลต่อไป

1.6.8 ใบยาง

ใบมีก้านยาว แต่ละก้านจะมีใบ 3 ใบด้วยกัน (Three component leaflets) แต่ละใบยาวขนาด 10 - 20 ซม. มีหน้าที่ปรุงอาหารโดยใช้แสงที่ได้รับน้ำและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ได้มาจากดินแล้วส่งไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของลำต้นทางท่ออาหาร (Phloem) เมื่อต้นยางยังเป็นต้นเล็กจะมีใบยาวใหญ่กว่าเมื่อต้นโตแล้ว (ดูภาพที่ 2.7 2.8 และ 2.12 ประกอบ) ยางบางพันธุ์ เช่น RRIM 501 และ 701 มีบางลักษณะของใบยางผิดไปจากโบราณกาล คือ แทนที่ก้านหนึ่งจะมีใบ 3 ใบกลับปรากฏว่าตอนล่าง ๆ ของลำต้นบางก้านมีใบถึง 5 ใบ ซึ่งผิดไปจากลักษณะพันธุ์ต้นตระกูล ตามปกติต้นยางจะทิ้งใบหมดหรือเรียกว่าผลัดใบปีละครั้ง เมื่อเขาจะชะหลัง เมื่อแตกใบแล้วหากมีอาการใบร่วงซ้ำอีกก็ให้เข้าใจว่ามีโรคเข้าทำอันตรายแล้ว อาจจะเป็นโรค Secondary leaf fall หรือ Oidium หรือ Phytophthora ก็ได้ จะต้องรักษาทางแก้ไขหรือป้องกันไม่ให้ลุกลามต่อไป

เป็นที่น่าสังเกตว่าใบยางของแต่ละพันธุ์มีลักษณะประจำ

บ้าง ผู้ที่ใกล้ชิดต้นยางอยู่เสมอหรือผู้ชำนาญจะบอกได้จากทรวดทรงของลำต้นว่า ต้นยางต้นใด เป็นพันธุ์อะไร “พันธุ์ยาง” ในที่นี้หมายถึง Clone คือต้นที่เลือกแล้วว่าดีใช้ทำพันธุ์ได้ จะเป็นต้นที่ได้จากการคัดเลือก (Selection) หรือได้มาด้วยการผสมด้วยมือของเราเอง (Hand Pollination) ก็ตาม เรียกว่า “พันธุ์” จะเรียกว่าสกุล (Family) หรือลูกผสม (Variety) เขาไม่นิยมเรียกกัน จึงเลยเรียกว่า Clone แท้ที่จริงก็คือพันธุ์หนึ่ง ๆ นั่นเองขณะนี้เรามีพันธุ์ยาง (Clone) นับเป็นจำนวนน้อย ๆ พันธุ์อยู่ในระหว่างการทดสอบผล ถ้าไม่ดีกว่าพันธุ์ที่ใช้อยู่ก็จะถูกคัดทิ้งไป พันธุ์ดังกล่าวนี้ถ้าจะให้ได้พันธุ์ที่ต้องขยายด้วยวิธีติดตา

ภาพที่ 12

ใบยาง



1.6.9 รากต้นยาง

รากของต้นยางเหมือนกันกับใบไม้ใหญ่ทั่วไป คือ มีรากแก้ว (Primary root or tap root) และรากที่ออกไปข้าง ๆ (Lateral roots or secondary roots) เพื่อหาอาหารและยึดลำต้นไว้ไม่ให้ล้ม ความจริงรากแก้วจะต้นยางไม่ลึกมากนักเพียงประมาณ 1.50 - 2.00 เมตรเท่านั้น ถ้าดินดีจะหยั่งลงไปกว่า 2.0 เมตร ส่วนรากข้าง ๆ ถ้าปลูกในที่กว้าง เช่นปลูกแบบแถวห่างหรือปลูกไว้โดดเดี่ยว รากจะแผ่ออกไปในรัศมีประมาณ 20.0 เมตร ถ้าปลูกในระยะถี่รากจะสั้นลงมาก ในการหาอาหารจะใช้รากฝอย (Feeding roots) หากินอยู่ใกล้ ๆ ผิวดินมากกว่าได้ดินลึก ๆ ต้นยางจึงมีรากเล็ก ๆ และรากฝอยอยู่ทั่วไปรอบ ๆ ต้น (ดูภาพที่ 2.9)

เมื่อต้นยางชอบอาหารและใช้รากช่วยหายใจใกล้ ๆ กับผิวดิน ปัญหาเรื่องการกำจัดพืชจะต้องพิจารณาด้วยความระมัดระวัง เช่น ควรควั่นการใช้จอบขุดหรือการใช้แทรกเตอร์ไถกลับ แม้แต่การทำดินปลูกพืชผักล้มลุกในระหว่างแถวต้นยางที่มีอายุกว่า 3 ปี แล้วก็ควั่นจะทำให้รากต้นยางขาดหรือถูกแบ่งอาหาร ต้นยางจะไม่เจริญเติบโตเต็มที่ ในการกำจัดวัชพืชควรใช้ยาที่ไม่มียุทธวิธีทำลายระบบรากของต้นยางมียากำจัดวัชพืชบางชนิดทำลายเฉพาะส่วนที่เป็นสีเขียวของพืชไม่เป็นอันตรายแก่ส่วนที่เป็นสีน้ำตาล และเมื่อตกลงถึงพื้นดินแล้วยานั้นหมดฤทธิ์ไม่เป็นอันตรายแก่รากของต้นยาง จะต้องเลือกดูยาให้เหมาะกับต้นยางมิฉะนั้นจะทำให้ต้นยางชงกความเจริญไปชั่วระยะหนึ่งหรืออาจตายไปเลยก็ได้

1.6.10 น้ำยาง

น้ำยางมีลักษณะเป็นน้ำสีขาวคล้ายน้ำมัน มีเนื้อยางที่เป็นไฮโดรคาร์บอนอยู่ในน้ำยาง เป็นเม็ดเล็ก ๆ รูปร่างคล้ายลูกแพร์ Pear-shaped hydrocarbon particles หรือเรียกว่า Globules มีขนาดผ่าศูนย์กลางได้ 0.5 - 6.0 ไมครอน ห่อหุ้มด้วยวัตถุคล้ายสบู่และโปรตีนลอยปนอยู่ในน้ำยางซึ่งประกอบด้วยโปรตีน อมิโนแอซิด (Amino Acid) คาร์โบไฮเดรต และอิเล็กโทรไลต์ ในน้ำยางแห้ง 350 ปอนด์ จะมีไนโตรเจนประมาณ 4 ปอนด์ ปोटแซ 1/2 ปอนด์ และฟอสเฟต 1 1/4 ปอนด์ ในน้ำยางสดนอกจากมีเม็ดยางดังกล่าวแล้วยังมีเม็ดสีเหลืองอ่อน ๆ และเม็ดลูทอยด์ (Lutoids) เม็ด 2 ชนิด หลังนี้มีขนาดผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 - 10 ไมครอน

โดยปกติทั่ว ๆ ไปในน้ำยางจะมีเนื้อยางแห้ง (Dry rubber content หรือ D.R.C) ประมาณ 30 - 35% ของน้ำหนักยาง น้ำยางของต้นยางแต่ละต้นมักจะมีเนื้อยางแห้งและสารประกอบไม่เท่ากัน ต้นเดียวกันถ้าต่างฤดูก็ต่างกัน และในต้นเดียวกันที่โคนต้นที่ยอดและที่กิ่งที่ต่างกัน ยังเป็นผลผลิตต่างประเภทกัน คุณสมบัติของเนื้อยางก็ยิ่งแตกต่างกันมาก

ในตารางต่อไปนี้จะเห็นความเข้มข้นของน้ำยางสด (Density of latex) กับความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) ของน้ำยางสดเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณมากน้อยของเนื้อยางแห้งที่มีอยู่ในน้ำยาง ดังนี้

ตารางที่ 4 ความถ่วงจำเพาะของน้ำยางที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

น้ำหนักเนื้อยางแห้ง (D.R.C.)			ความถ่วงจำเพาะ	น้ำหนักน้ำยาง 1 แกลลอน (ปอนด์)	น้ำหนักน้ำยาง 1 ลิตร (กรัม)
ความเข้มข้น ของน้ำยาง %	ปอนด์ต่อแกลลอน	กิโลกรัมต่อลิตร			
25	2.47	0.247	0.992	9.92	992
26	2.57	0.257	0.990	9.90	990
27	2.66	0.266	0.989	9.89	989
28	2.76	0.276	0.988	9.88	988
29	2.85	0.285	0.987	9.87	987
30	2.95	0.295	0.986	9.86	986
31	3.04	0.304	0.984	9.84	984
32	3.14	0.314	0.983	9.83	983
33	3.23	0.323	0.982	9.82	982
34	3.33	0.333	0.981	9.81	981
35	3.42	0.342	0.980	9.80	980
36	3.51	0.351	0.979	9.79	979
37	3.61	0.361	0.978	9.78	978
38	3.70	0.370	0.976	9.76	976
39	3.79	0.379	0.975	9.75	975
40	3.88	0.388	0.974	9.74	974
41	3.98	0.398	0.973	9.73	973
42	4.07	0.407	0.972	9.72	972
43	4.16	0.416	0.971	9.71	971
44	4.25	0.425	0.970	9.70	970
45	4.35	0.435	0.968	9.68	968
50	4.80	0.480	0.962	9.62	962

ได้กล่าวมาแล้วว่าโดยปกติในน้ำยางจะมีเนื้อยางแห้งประมาณ 30 - 35% ของน้ำยาง แต่ควรจะทราบต่อไปว่า เนื้อยางแห้งนั้นคืออะไร เนื้อยางแห้งคือสารไฮโดรคาร์บอน (Rubber hydrocarbon) ซึ่งมีไฮโดรคาร์บอนอยู่เพียงประมาณ 92% อีกประมาณ 8% เป็นสารอย่างอื่นที่มีใช้อย่าง (Non-rubber constituent) ปนอยู่ สารที่มีใช้อย่างดังกล่าวนี้ได้แก่ protiens, glucosides, lipids, mineral

salts, enzymes สิ่งที่มีใช้อย่างเหล่านี้แม้ว่าจะมีเพียงจำนวนเล็กน้อยแต่ก็มีอิทธิพลเป็นอย่างมากต่อการ
อบความร้อนให้คงรูป (Vulcanization) และต่อคุณสมบัติ (Technical property) ของยางเป็นอย่างมาก
น้ำยางจากต้นยางอายุประมาณ 10 ปี ประกอบด้วยสารอย่างอื่นนอกจากน้ำและ
ไฮโดรคาร์บอนโดยประมาณดังต่อไปนี้

Protiens	2%
Sugars หรือสารที่คล้ายคลึงกัน	1%
Resin-lipids	2%
สารจำพวกอนินทรีย์ต่าง ๆ (Inorganic matter)	0.5%

สำหรับโปรตีนเกาะแน่นอยู่กับผิวของเม็ดยาง (The surface of the rubber globules) หน้าที่เป็นเยื่อ
หุ้มเม็ดยางไปในตัว ส่วนเอ็นไซม์ (Enzyme) ซึ่งมีอยู่หลายชนิดเช่น Peroxidase, tyrosinase, และ
calalase เป็นต้น นั้นทำหน้าที่ป้องกันมิให้น้ำยางจับกันเป็นก้อน เว้นไว้แต่จะมีบางสิ่งบางอย่างที่จะ
ทำให้ทำหน้าที่ไม่ได้ สิ่งนั้นได้แก่ความร้อนหรือถูกกระแทกแรง ๆ หรือเกิดมีแบคทีเรียเป็นจำนวนมาก
แบคทีเรียเช่นว่านี้มีถึง 26 - 27 ชนิดด้วยกัน (Le Bras) ที่เกิดมีแบคทีเรียขึ้นในน้ำยางเป็นจำนวน
มาก ก็เพราะมีน้ำตาลและโปรตีน เม็ดยางเป็นเม็ดที่เล็กมากและมีกระจายอยู่ทั่วไปในน้ำยาง

เพื่อความเข้าใจในเรื่องของน้ำยางดีขึ้น จึงใคร่ขอให้อ่านคำบรรยายของนายจิต ทัศน
กุล แห่งศูนย์วิจัยการยาง กรมกสิกรรม ซึ่งบรรยายเมื่อคราวประชุมทางวิชาการเกษตรครั้งที่ 8 ปี
2512 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้กล่าวถึงน้ำยางในหัวข้อเรื่องพัฒนาและปฏิบัติการผลิตยาง
ไว้ดังนี้

“ก่อนที่จะเรากัดเอาน้ำยางออกมาจากลำต้นของต้นยาง ยางจะจับอยู่เป็นก้อนเล็ก
ๆ แต่ละก้อนมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 - 5 ไมครอน ซึ่งเราเรียกว่า globules โดยที่ผิวรอบ ๆ
globules นี้มีสารพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ฯลฯ หุ้มห่ออยู่ และแต่ละ globule ต่างก็มี
ลักษณะเป็นคุณสมบัติประจุไฟฟ้าลบลอยอยู่ในน้ำ ซึ่งลักษณะต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้เมื่อรวมกันเข้าเราจึง
เรียกว่าน้ำยาง และน้ำยางนี้ก็มีอยู่ในท่อน้ำยางของต้นยางอีกทีหนึ่ง คุณสมบัติของน้ำยางจะมีสีขาว
ขุ่นเหมือนน้ำมัน และเมล็ดยางที่เราเรียกว่า globules ซึ่งมีลักษณะเป็นไฟฟ้าลบนี้ จะลอยแทรกอยู่กับ
น้ำในลักษณะของคอลลอยด์ (Colloid) หรืออีกอย่างหนึ่งจะอยู่ในรูปของ Emulsion ก็ได้และมันจะ
อยู่ในรูปเช่นนี้ตลอดไปตราบเท่าที่มันอยู่ในท่อน้ำยางของต้นยาง แต่เมื่อเรากัดเอาน้ำยางออกมาจาก
ลำต้น นำมาทิ้งไว้ในภาชนะ เมื่อต้นยางกระทบสิ่งแวดล้อมภายนอก เมล็ด globules นี้มันจะรวมตัว
กันจับกันเป็นก้อนโตขึ้นและโตขึ้น แยกน้ำและสิ่งเจือปนอื่น ๆ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ฯลฯ
เป็นต้น ให้ละลายในน้ำมันเอง สิ่งแวดล้อมที่ทำให้ยางจับตัวเป็นก้อนก็ได้แก่สิ่งต่าง ๆ ดังนี้เช่น

- ความร้อนและลมทำให้น้ำระเหยไป ทำใหยางจับกันเป็นก้อน เช่นขี้ยางที่จับตัว
เป็นแผ่นบาง ๆ ตามรอยกัดหน้ายาง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 38 อย่างอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกระแทกกระทั้นจากแรงเหวี่ยงของการขนส่งซึ่งทำให้ผิวของโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตที่เกาะอยู่ตามผิวของ globules แยกออกทำให้เมล็ดยางที่ไม่มีเปลือกหุ้มเข้าไปเกาะจับตัวกัน เราจะเห็นได้ชัดเจนจากการเก็บยางบรรจุภาชนะแล้วใส่รถหรือเกวียนมาตามถนนที่ขรุขระ บางส่วนจะจับกันเป็นก้อน

- สารบางอย่างที่เมื่อละลายน้ำแล้วจะแยกตัวออกเป็น ion เช่น พวกกรด เป็นต้น โดย H^+ จะไปทำให้ประจุไฟฟ้าลบของ globules เป็นกลางหรือกลับเป็นบวกเป็นต้น เมื่อ globules เป็นกลางมันจะไปรวมตัวกัน หรือถ้าตัวใดเป็นบวกก็จะไปรวมกับพวกลบ และก็จะรวมตัวกัน เช่น การที่เราใส่กรดลงไปทำให้ยางจับตัวกันเป็นก้อน ซึ่งถ้าเราใส่กรดมากเกินไป ทำให้ globules เปลี่ยนสภาพเป็นบวกหมด ยางก็จะไม่อาจจับเป็นก้อนได้ นอกจากจะเติมน้ำยางเพิ่มลงไปดังนี้ เป็นต้น

เพื่อให้ น้ำยางคงสภาพอยู่ในรูปเดิมโดยมิให้ globules จับกันเป็นก้อนโตขึ้น จึงใส่สารพวกด่างลงไป ซึ่งด่างจะแตก ion ได้ OH^- เป็นลบ เป็นการเพิ่มปริมาณประจุไฟฟ้าลบให้แก่ globules มากขึ้น globules ก็จะมีกำลังคอยผลัดกันอยู่มากขึ้นและมีกำลังผลัดกันกันพอ แม้ว่าจะถูกกระทบกระเทียบจากการขนส่งก็ตาม ดังนั้นโรงงานใดที่ผลิตยางในรูปของน้ำยางชนิดนี้ เขาจึงมักใช้ยาแอมโมเนียแต่เริ่มต้นที่เคียว คือนำไปหยดไว้ในด้วยน้ำยางตั้งแต่เริ่มกรีด อย่างน้อยที่สุดก็เพื่อ Neutralise ทำให้น้ำยางเป็นกลางเมื่อมีกรดอันอาจเกิดขึ้นได้จากเชื้อแบคทีเรีย”

เนื้อยางแห้ง

ส่วนยางดิบ (A crude rubber) คือ น้ำยางที่จับตัวเป็นก้อนแห้งแล้ว ในการวิเคราะห์ มักจะวิเคราะห์แค่เฉพาะ Moisture content (ความชื้น) อะซิโตน (Acetone extract) โปรตีน (Protiens) และเถ้า (Ash content) ที่เหลือเป็นน้ำหนักเท่าใดถือว่าเป็นเนื้อยางบริสุทธิ์ (Rubber hydrocarbon) บางรายก็วิเคราะห์โดยแยกให้ทราบถึงจำนวน Resins และ Protiens ซึ่งจะเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ตามวิธีหลังจากยางขึ้นดี ๆ คือไม่มีสิ่งสกปรกเจือปนมากนัก ปรากฏโดยประมาณดังนี้

Rubber (Hydrocarbon)	80.0%
Resins	4.0%
Protiens	5.0%
Sugars	1.0%
Ash	2.0%

จึงกล่าวได้ว่ายางมิใช่สารบริสุทธิ์ (Pure substance) มีสารอย่างอื่น (Non-rubber constituents) ปนอยู่ประมาณ 6 - 8% ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น แต่ถ้าเป็นยางชั้นต่ำอาจจะมีสารอย่างอื่นที่มีโซ่ยางปนอยู่ด้วยอาจจะทำให้มีสารที่มีโซ่ยางเจือปนเพิ่มขึ้นเป็น 10 - 22% ก็ได้

ถ้าพิจารณาในแง่เคมีโดยพิจารณาถึงการรวมตัวของไฮโดรคาร์บอนแล้วจะเป็นตามสูตรเคมี (The molecular formula) ที่ฟาราเดย์ (Faraday) ได้เคยวิเคราะห์ไว้เมื่อปี 1826 คือ $(C_xH_y)_n$ อักษร ก คือจำนวนน้ำหนักของไฮโดรคาร์บอน (The molecular weight of hydrocarbon) ยางจากต้นไม้หลายอย่างมีสูตรของไฮโดรคาร์บอนอย่างเดียวกันกับยางพารา เช่น ยางกัตตาเปอชา (Gutta-percha) ยางบาตา (Balata) และยางเยลุดง เป็นต้น แต่คุณสมบัติของยางต่างกันและห่างไกลกันมาก ทั้งนี้ก็เพราะ Molecular weight (น้ำหนักของอนุไฮโดรคาร์บอน) ต่างกันมาก

เรื่องของน้ำยางเป็นเรื่องสำคัญที่ควรศึกษาต่อไป เพราะเราปลูกยางก็เพื่อจะเอาน้ำยาง เช่น น้ำยางเกิดจากต้นยางได้อย่างไร เมื่อกรีดยางน้ำยางไหลออกมาจากข้างล่างหรือจากข้างบนของลำต้น (เคยมีผู้ค้นคว้าเรื่องนี้มาบ้างแล้ว) ยางมีประโยชน์อะไรแก่ต้นยาง ต้นยางที่ไม่มีน้ำยางทำไปจึงมีชีวิตอยู่ได้ ทำอย่างไรจึงจะให้น้ำยางไหลเร็วขึ้นได้ หรือทำอย่างไรจะให้น้ำยางออกปริมาณมากขึ้น หรือไม่ให้หยุดเลย ใส่ปุ๋ยอย่างไรจึงจะได้ผลดี หรือควรจะใช้วิธีใดหรือระบบใดจึงจะได้มากที่สุดโดยจ่ายค่าแรงงานกรีดต่ำที่สุด ฯลฯ

1.7 การขยายพันธุ์ยางพารา (ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา 2531)

การปลูกสวนยางในท้องที่แห้งแล้ง หน้า 69 - 91)

การขยายพันธุ์ยางด้วยเมล็ด

ตามความหมายในปัจจุบันนี้คือการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดพันธุ์ดี (Clonal Seed หรือ Slonal Seedling) ที่ได้จากต้นที่ติดตาด้วยยางพันธุ์ดีมาก่อน วิธีนี้จะได้พันธุ์บริสุทธิ์หรือพันธุ์แท้ เทียบกับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีติดตา เพราะบางเมล็ดที่เก็บมาเพราะนั้นอาจจะถูกผสมกับพันธุ์อื่นที่ไม่ต้องการบ้างแล้วก็ได้ แต่วิธีเอาเมล็ดเพราะเป็นวิธีที่ได้ต้นไปปลูกเป็นจำนวนมากและรวดเร็วกว่าวิธีติดตา และเป็นวิธีขยายพันธุ์ที่ง่ายกว่าวิธีติดตา

ขั้นตอนการขยายพันธุ์ยางด้วยเมล็ด

1. การเก็บรวบรวมเมล็ดยางพันธุ์ดี

ในการเก็บเมล็ดพันธุ์ดีจะต้องเก็บจากสวนยางที่ปลูกด้วยต้นติดตาทั้งหมด และการเก็บต้องเก็บตรงกลางสวนจึงจะได้เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ ยิ่งเก็บใกล้ริมสวนมากเท่าใดเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์หรือเมล็ดแท้จะลดลง เพราะอาจจะผสมกับต้นยางของสวนใกล้เคียงก็ได้ วิธีเก็บเมล็ดที่ถูกต้องควรเก็บในระยะห่างจากเขตสวนหรือริมสวนยางเข้าไปไม่น้อยกว่า 2 เส้นครึ่ง (100 เมตร) ที่ว่าเป็นสวนยางติดตาที่จะเก็บเมล็ดพันธุ์ได้นั้น อาจจะเป็นสวนยางที่มีต้นยางพันธุ์ดีเพียงพันธุ์เดียวก็ได้ (monoclone) หรือเป็นสวนยางที่มีต้นยางพันธุ์ดีปลูกรวมกันไว้หลายพันธุ์ก็ได้ (polyclone) เมล็ดก็เกิดจากต้นกล้าที่เป็นพันธุ์ดี (Clonal seed) จะนำมาใช้ปลูกเพื่อสร้างสวนยางเก็บเมล็ดต่อไปอีกไม่ได้เป็นอันขาด เพราะเป็นเมล็ดที่กลายแล้ว แต่เอาไปใช้อย่างอื่นได้เช่นทำเป็นต้นตอ (Stock) สำหรับติดตาเป็นต้น

2. วิธีเพาะเมล็ดให้งอก

ต้องใช้ที่ที่มีแสงแดดเข้าได้รำไร เช่นใต้ต้นยางก็ได้หรือจะใช้กลางแจ้งก็ได้ โดยทำร้านบังแดดให้เข้าได้รำไร ควรเป็นที่ที่ใกล้น้ำ เพราะต้องใช้น้ำรดให้ดินชุ่มอยู่เสมอทุกเช้าเย็นทุก ๆ วัน และควรเป็นที่ที่ไม่ห่างไกลจากที่ที่จะนำเมล็ดออกไปปลูกหรือนำไปบรรจุเพื่อส่งต่อไปยังแห่งที่ต้องการด้วย

ตรงที่จะทำแปลงเพาะเมล็ด (Seed bed หรือ Germination bed) ควรพูนดินยกเป็นอร่องให้สูงจากพื้นดินประมาณ 15 - 20 ซม. และกว้างประมาณ 1 เมตร ดินที่จะใช้เพื่อการนี้ควรเป็นดินทรายหยาบหรือจะใช้ขี้เลื่อยแทนก็ได้ถ้าหาได้ง่าย ส่วนความยาวของแปลงจะยาวเท่าใดก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสมแต่ไม่ควรยาวกว่า 5 - 6 เมตร ต้องระวังอย่าให้แปลงและหรือมีน้ำขังเป็นอันตราย จำนวนแปลงเพาะดังกล่าวนี้จะใหญ่หรือเล็กเท่าใดขึ้นอยู่กับปริมาณเมล็ดที่จะเพาะ ถ้าในท้องถิ่นนั้นมีค หนู หรือสัตว์ที่จะทำลายเมล็ดซุกซุมจะต้องหาทางป้องกันไว้ด้วย

เมื่อทำแปลงเพาะเมล็ดเสร็จแล้วให้นำเมล็ดลงในแปลงที่ทำไว้ กลี่ยเมล็ดลงบนแปลงอย่าให้เมล็ดซ้อนกัน หรือถ้ามีเมล็ดที่จะเพาะไม่มากและให้ได้เมล็ดงอกมากขึ้นจะวางเรียงเมล็ดทีละเม็ดโดยเอาหลังคือทางบนของเมล็ดขึ้นได้ทุกเมล็ดก็ยังดี เสร็จแล้วให้เอาดินร่วมหรือทรายหรือขี้เลื่อยกลบเมล็ดพอให้ปิดเมล็ดได้สนิทหน่อยเท่านั้น แล้วรดน้ำเช้า - เย็นทุกวันให้ชุ่มอยู่เสมอ ภายใน 5 วันที่จะปรากฏว่ามีเมล็ดงอก

8. การย้ายเมล็ดงอกเอาไปชำ และการเตรียมดินเพาะชำเมล็ดงอกให้เป็นต้นกล้า

โดยปกติจะต้องมีแผนอยู่แล้วว่า จะเอาเมล็ดงอกไปทำอะไร ในที่นี้จะกล่าวแต่เฉพาะแปลงชำที่จะเอาต้นกล้าไปปลูกเป็นสวนยางถาวรต่อไป ในการเตรียมดินทำแปลงเพาะชำเมล็ดควร จำเป็นหลักปฏิบัติกว้าง ๆ ไว้ดังนี้

3.1 ที่ดินแห่งนั้นควรเป็นที่ราบเรียบเสมอกันและได้กำจัดวัชพืชเรียบร้อยแล้ว ถ้าสามารถเตรียมดินปราบวัชพืชไม่ให้งอกขึ้นภายใน 2 - 3 เดือนจะดีมาก ถ้าควบคุมไม่ได้วัชพืชงอกงามขึ้นได้ในระยะที่ต้นกล้ายังเล็กอยู่ จะยุ่งยากในการกำจัดภายหลัง ต้นกล้าจะแคระแกร็นและอาจเกิดโรคราได้

3.2 เนื่องจากจะต้องชำต้นกล้าไว้นานถึง 8 - 9 เดือนขึ้นไป จึงจะย้ายออกไปปลูกในสวนได้ ฉะนั้นระยะที่ปลูกเลี้ยงไว้หรือชำไว้ควรใช้ระยะ 30 x 30 ซม. หรือ 30 x 50 ซม.

3.3 แถวชำจะต้องยกเป็นอร่องให้สูงเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำขัง หรือน้ำท่วมพาเอาเมล็ดไปตามน้ำและไม่ให้เมล็ดที่ชำไว้ฟลิกหรือหงายท้องซึ่งจะทำให้ต้นบิดเบี้ยวเสียหาย รอบ ๆ บริเวณควรทำรางระบายน้ำอย่าให้น้ำฝนขังในบริเวณแปลงชำนั้นได้

3.4 ดินที่จะใช้ชำ ควรเป็นดินร่วนซุย ไม่เหนียวจนเกินไป และเพื่อให้ต้นกล้าโตเร็วควรคลุกปุ๋ยใส่ไปในดินที่เตรียมนี้ด้วย

เมื่อเตรียมที่ดินแปลงชำเมล็ดจนเสร็จแล้วก็ให้ย้ายเมล็ดงอกมาปลูกได้ตามระยะที่กำหนดไว้ข้างต้น ในการปลูกจะต้องระวังรากที่งอกให้ดี อย่าให้ชำหรือหักเป็นอันตราย ให้วางเมล็ดลงในดินลึกประมาณ 4 - 5 ซม. โดยเอาทางด้านบนของเมล็ดขึ้น กดเมล็ดเล็กน้อยให้แน่ใจว่าเมล็ดจะไม่พลิกไปทางอื่นซึ่งอาจทำให้ลำต้นตรงที่ออกจากเมล็ดคด งอ ไม่ขึ้นตรง เมื่อวางเมล็ดเสร็จแล้วให้โปรยดินกลบไว้หลวม ๆ แล้วรดน้ำให้ชุ่ม ดินจะยุบและเกาะรอบเมล็ด

¹ ขออย่าคิดว่าการปลูกต้นกล้าจะทำได้ง่าย ๆ ถ้าปลูกเพียงจำนวน 100 ต้น หรือ 1,000 ต้นก็ไม่ยากนัก ถ้าปลูกเป็นจำนวนล้าน ๆ ต้น ปัญหาที่คาดคิดไม่ถึงจะเกิดขึ้นและแก้ไขไม่ทัน เช่น หนักรากจะอย่างไร จะรดน้ำให้แก่ต้นกล้าเป็นจำนวนล้าน ๆ ต้นจะอย่างไร จะใส่ปุ๋ยอย่างไรแม้ว่าจะเคยสั่งสอนคนมาจนเป็นผู้เชี่ยวชาญแล้วก็ตาม หากประสบปัญหานี้ขึ้นบางทีก็กลายเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ขาดความชำนาญไปก็ได้ การทำงานขนาดเล็กหรือขนาดเพื่อทดลอง ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ต้องใช้เทคนิคต่างกัน ไปคนละแบบและใช้เครื่องมือเครื่องใช้ไปคนละอย่าง

5. การย้ายต้นกล้าเอาไปปลูกในแปลงปลูกถาวรหรือในสวน

เมื่อต้นกล้าเติบโตอยู่ในแปลงเพาะชำมีอายุตั้งแต่ 6 - 9 เดือนขึ้นไป ลำต้นจะมีเปลือกสีน้ำตาล สูงประมาณ 18 นิ้ว หรือประมาณ 45 ซม. ขึ้นไป ลำต้นจะมีขนาดวัดผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว หรือ 2.5 ซม. เป็นขนาดที่เหมาะสมที่จะย้ายไปปลูกในสวนถาวรได้แล้ว ให้เลือกถอนต้นที่สมบูรณ์ย้ายไปปลูกในสวนถาวรได้เลย การถอนย้ายไปปลูกจะต้องตัดลำต้นเอาส่วนที่ยังเขียวทิ้งเสียก่อน รากแขนงหรือรากข้างก็ตัดทิ้งเสียบ้าง (ถ้ามีมาก) ให้เหลือยาวออกมาเพียงประมาณ 3 - 4 นิ้ว หรือประมาณ 9 - 10 ซม. เท่านั้น ส่วนรากแก้วจะต้องรักษาให้สมบูรณ์ที่สุด

ถ้าเป็นฤดูปลูกและมีฝนพอสมควรแล้วจะตัดยอดไว้ก่อน 7 - 10 วันก่อนจะย้ายเอาไปปลูกก็ได้ใน

¹ จกรวรรจ แสงรักษางองค์ 2532 คู่มือขยายพันธุ์พืชสำหรับท้องถิ่น (พิมพ์ครั้งที่ 1)

ภาพที่ 13

แสดงให้เห็นดอกตัวเมียที่กำลัง
จะบานเป็นดอกที่เหมาะสมที่สุด
ในการผสมพันธุ์ดอกตัวเมียทางด้าน
ขวาบนแล้ว อาจมีการผสมแล้ว
อาจมีการผสมแล้ว ใช้ผสมไม่ได้
ดอกเล็ก ๆ คือดอกตัวผู้



ภาพที่ 14

แสดงให้เห็นเกสรและรังไข่
ภายในดอกตัวเมีย (ดอกยอด)
และให้เห็นเกสรของดอกตัวผู้
ที่บานอยู่ตอนล่างของช่อดอก



1.7.1 การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา

การขยายพันธุ์ด้วยการติดตาก็คือการตัดเอาเปลือก ซึ่งมีตาติดตาอยู่จากต้นที่เป็นยางพันธุ์ดีเอาไปติดแทนเปลือกต้นยางพันธุ์ที่เลวกว่าเพื่อให้ตาของพันธุ์ดีเจริญเป็นต้นยางพันธุ์ดีติดอยู่กับต้นเลวต่อไป

วิธีปฏิบัติในเรื่องนี้ จะต้องมีแปลง (ที่ดิน) และอุปกรณ์ต่อไปนี้พร้อมบริบูรณ์แล้ว

1. แปลงที่กิ่งตางานพันธุ์ดี (Budwood nursery)
2. แปลงต้นตอ (Stock nursery) ซึ่งเป็นขนาดโตพอกับจำนวนต้นติดตาที่ต้องการ
3. เครื่องมือในการติดตา

การที่ต้องมีแปลงกิ่งตางานพันธุ์ดีและแปลงต้นตอก็เพื่อจะได้ควบคุมและบำรุงรักษาพันธุ์ปลูกให้เจริญและได้จำนวนตามต้องการ และเพื่อให้ทันเวลาแทนที่จะต้องเสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายที่ต้องปลูกต้นตอในสวนและไปติดตาในสวน

แปลงขยายกิ่งตางก็ดีหรือแปลงต้นตอที่ดีจะต้องเป็นที่ราบ ดินร่วน อยู่ใกล้น้ำ เป็นที่ระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำขัง เป็นที่โล่งแจ้ง ฯลฯ เหมาะที่จะปลูกลงดินเพื่อใช้เป็นต้นขยายกิ่งตาง และเป็นต้นตอ

การติดตาในปัจจุบัน

แบบที่ 1 ติดตาโดยใช้ตาสีน้ำตาล (ตาที่ติดอยู่บนเปลือกแก่) ติดที่ต้นซึ่งมีเปลือกสีน้ำตาลด้วยกัน

แบบที่ 2 ติดตาโดยใช้ตาสีเขียว (ตาที่เปลือกยังอ่อนยังเขียวอยู่) ติดที่ต้นซึ่งยังมีเปลือกสีเขียว หรือเริ่มมีสีน้ำตาลบ้างแล้วก็ได้ แต่วิธีการติดตาทั้งสองชนิดนี้คล้ายกันมาก

1.7.2 การติดตาเขียวได้ผลดีกว่าการติดตาสีน้ำตาล

เมื่อเทียบผลระหว่างการติดตาสีน้ำตาลกับการติดตาเขียวแล้วจะเห็นว่า การติดตาเขียวได้รับผลดีกว่าการติดตาสีน้ำตาลหลายประการ คือ

1. ได้ต้นติดตาเขียวไปปลูกเร็วขึ้นมาก ทุนเวลาได้มาก ถ้าคิดไปถึงอายุได้ขนาดกรีดกันแล้ว การเริ่มต้นติดตาสีเขียวจะกรีดเอาน้ำยางได้ก่อน และเรียกทุนคืนได้ก่อนอย่างน้อย 1 ปี
2. การติดตาเขียวทำได้ตลอดปี เพราะสามารถขยายกิ่งตางเขียวได้ตลอดปี ฉะนั้นในจำนวนต้นขยายกิ่งตางเท่า ๆ กันและในเวลาเท่า ๆ กัน การขยายพันธุ์ด้วยการติดตาเขียวทำได้ปริมาณมากกว่าหลายเท่า ราคาต้นทุนจึงถูกกว่า
3. การขนส่งกิ่งตางเขียวก็ดีหรือต้นติดตาเขียวก็ดี (Budwoods of budded stumps) ทำได้ง่ายกว่าเพราะกิ่งตางเขียวหรือต้นติดตาเขียวมีขนาดเล็กกว่า บรรจุได้จำนวนต้นได้มากกว่า
4. ติดตาเขียวที่ต้นตอที่ปลูกไว้ในถุงพลาสติกได้ สะดวกแก่การย้ายปลูกมาก ไม่ทำให้ความเจริญของต้นยางชะงักงัน

เท่าที่กล่าวมานี้เป็นการผลิตต้นตอตา (Budded stump) เพื่อย้ายเอาไปปลูกในขณะที่ตายังไม่แตกถ้าจะเลี้ยงต้นตอตาได้ตาแตกยอดและเจริญงอกงามในแปลงติดตาหรือในถุงพลาสติกหรือในตะกร้าต่อไปอีก 3 - 4 - 5 เดือน ตาก็จะแตกเป็นต้นสูงกว่า 1 เมตร ต้นชนิดนี้เรียกว่าต้นติดตา (Stumped budding) ถ้าปลูกในแปลงแล้วถอนจากดินเอาไปปลูกมักจะเฉา จึงไม่ควรจะดินัก แต่ถ้าอยู่ในถุงพลาสติกหรือในตะกร้าการย้ายเอาไปปลูกจะได้ผลดี เพราะรากยังยึดแน่นอยู่กับดิน แต่อาจจะยุ่งยากในการขนส่งมากหน่อย

สวนยางที่ดีจะต้องปรับปรุงปลูกพันธุ์ยางให้ทันสมัยอยู่เสมอ คือพยายามให้มีพันธุ์ใหม่ ๆ อยู่ในสวนเรื่อย ๆ ไป

โดยปกติสวนยางขนาดใหญ่ ๆ ในต่างประเทศจะมีการปลูกแทนต้นยางเก่าทุกปี ๆ ละประมาณ 3% - 5% โดยใช้ยางพันธุ์ดีใหม่ ๆ ปลูก สวนยางขนาดเล็กที่มีเนื้อที่ต่ำกว่า 100 ไร่ คงจะปลูกแทนปีละ 3% - 5% ได้ยาก แต่ถ้าจะปลูกแทนทุก ๆ 2 - 3 ปี คราวละ 10% น่าจะทำได้ เป็นการปรับปรุงสวนยางให้มีพันธุ์ที่ทันสมัยอยู่เสมอ



ยางพันธุ์ดีที่แนะนำให้ปลูกในประเทศไทย (ดร. เจริญศักดิ์
โรจนฤทธิ์พิเศษ การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจของไทย)

ศูนย์วิจัยการยาง กองการยาง กรมวิชาการเกษตร ได้แนะนำพันธุ์ยางเป็นระยะ ๆ คือ แนะนำพันธุ์ล่าสุดในปี พ.ศ. 2524 และในอดีตได้แนะนำ 3 ครั้ง คือ คำแนะนำฉบับปี พ.ศ. 2511 พ.ศ. 2515 และ พ.ศ. 2519 ซึ่งได้มีการเปลี่ยนแปลงไป ในการแนะนำพันธุ์ยางนั้นได้อาศัยรายละเอียดและข้อมูลจากการวิจัยยางของประเทศมาเลเซียเป็นหลัก ร่วมกับข้อมูลเบื้องต้นจากแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์ยางในประเทศไทย เป็นแนวทางแนะนำพันธุ์ยางปลูกในประเทศไทย ซึ่งคำแนะนำพันธุ์ยางฉบับปี พ.ศ. 2524 ได้จัดแบ่งชั้นพันธุ์ยางและแนะนำพันธุ์ยางดังนี้

1. พันธุ์ยางชั้น 1 คือพันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตสูง มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูกในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

1.1 พันธุ์ยางชั้น 1 ก. เป็นพันธุ์ยางที่ปลูกได้โดยทั่วไปทุกเขตที่ปลูกยาง มีอยู่ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์จีที 1 (GT1) และพีอาร์ 255 (PR255)

1.2 พันธุ์ยางชั้น 1 ข. เป็นพันธุ์ที่ปลูกได้เพียงบางแห่ง และบางท้องที่ไม่ควรปลูกเพราะเสี่ยงต่อการเป็นโรค อาจเกิดความเสียหายได้ มีอยู่ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์อาร์อาร์ไอเอ็ม 600 (RRIM 600) พีบี 5/51 (PB 5/51) และพันธุ์พีอาร์ 261 (PR 261)

สำหรับพันธุ์ชั้น 1 นี้ สามารถปลูกได้โดยไม่จำกัดจำนวนเนื้อที่

2. พันธุ์ยางชั้น 2 คือ พันธุ์ยางที่คาดว่าจะเป็นอย่างพันธุ์ดี ซึ่งมีอยู่แล้วในประเทศ แต่ยังอยู่ระหว่างทดสอบ แนะนำให้ปลูกได้ในสวนยางขนาดกลางขึ้นไป ซึ่งมีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 50 ไร่ ยางชั้นสองนี้ ปลูกได้ไม่เกินร้อยละ 30 ของเนื้อที่ปลูกยางทั้งหมด แต่ละพันธุ์ไม่ควรปลูกน้อยกว่า 6 ไร่ หรือ 1 แปลงกริด กิ่งตอยางติดต่อกันได้จากศูนย์วิจัยการยาง

พันธุ์ยางชั้น 2 นี้ ในปัจจุบันมีอยู่ 5 พันธุ์ คือ พันธุ์อาร์อาร์ไอเอ็ม 623 (RRIM 623) พีบี 28/29 (PB 28/59) พีบี 235 (PB 235) พีบี 255 (PB 255) และพันธุ์พีบี 260 (PB 260)

3. พันธุ์ยางชั้น 3 เป็นพันธุ์ยางที่ยังไม่มีผลการทดสอบในประเทศที่แน่ชัด ทดลองปลูกได้สำหรับสวนยางที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งมีเนื้อที่รวมกันเกิน 250 ไร่ และปลูกได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของเนื้อที่ปลูกยางทั้งหมด แต่ละพันธุ์ต้องปลูกในเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 6 ไร่ หรือ 1 แปลงกริดแต่สูงสุดไม่เกิน 16 ไร่ หรือ 2 แปลงกริด

ตัวอย่างเช่น สวนยางมีเนื้อที่ 360 ไร่ สามารถจะปลูกยางพันธุ์ชั้น 3 ได้ร้อยละ 10 ของเนื้อที่ หรือ 36 ไร่ และปลูกยางได้มากที่สุด 6 พันธุ์ โดยปลูกพันธุ์ละ 6 ไร่ หรืออาจจะเพียง 3 พันธุ์ โดยปลูกพันธุ์ละ 12 ไร่ เป็นต้น กิ่งตอยางติดต่อกันได้ที่ศูนย์วิจัยการยาง

พันธุ์ยางชั้น 3 นี้ ปัจจุบันมีอยู่ 9 พันธุ์ คือ พันธุ์เอวีอาร์ไอเอส 2037 (AVROS 2037) อาร์อาร์ไอซี 6 (RRIC 6) อาร์อาร์ไอเอ็ม 703 (RRIM 703) อาร์อาร์ไอเอ็ม 712 (RRIM 712) อาร์อาร์ไอเอ็ม 725 (RRIM 725) พีบี 217 (PB 217) พีบี 310 (PB 310) พีบี 311 (PB 311) และพันธุ์เคอาร์เอส 21 (KRS 21)

ผลผลิตของยางพันธุ์ดี

เนื่องจากการทดสอบผลผลิตของยางพันธุ์ดีต้องใช้เวลารีดทดสอบอย่างน้อย 5 - 15 ปี จึงจะแน่ใจว่าเป็นยางพันธุ์ดี และพันธุ์ต่าง ๆ ที่แนะนำให้ปลูกเท่าที่ผ่านมานั้น เป็นพันธุ์ที่นำมาจากต่างประเทศแทบทั้งสิ้น มียางพันธุ์ดีชั้น 3 อยู่พันธุ์เดียวคือ พันธุ์เคอาร์เอส 21 ที่มาจากศูนย์วิจัยการยางคองหงส์ ดังนั้น ข้อมูลผลผลิตจึงจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากประเทศมาเลเซียเป็นหลักซึ่งผลผลิตของยางพันธุ์ดีต่าง ๆ นั้นสรุปในตารางที่ 7.3

ภาพที่ 15

¹ หยดยางที่ยังช่วยมนุษย์ ให้ได้รับความผาสุกและความสะดวกสบายนานปีการ

¹ รัตน์ เพชรจันทร์ 2514

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาการเลือกพันธุ์ดีปลูก

ในแต่ละพันธุ์มีคุณสมบัติด้านทานโรค และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ไม่เหมือนกัน แต่ละเขตจะมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน การคัดเลือกพันธุ์ที่จะไปปลูก ต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ คือ

1. โรค แต่ละเขตจะมีการระบาดของโรคที่แตกต่างกันออกไป ก่อนปลูกก็ต้องพิจารณาศึกษาก่อนว่าบริเวณที่จะปลูกอยู่ในเขตใด และมีโรคอะไรระบาดรุนแรง จะได้เลือกปลูกพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคนั้น

2. ลม บางบริเวณจะมีลมแรง ยางพันธุ์ดีบางพันธุ์ก็จะฉีกหรือหักหรือต้นล้มเมื่อมีลมแรง บริเวณที่จะมีลมแรง ได้แก่ บริเวณชายทะเล บริเวณภูเขา เป็นต้น พันธุ์ที่ไม่ต้านทานลม ได้แก่ พันธุ์อาร์อาร์ไอเอ็ม 623 อาร์อาร์ไอเอ็ม 703 และพันธุ์พีบี 311

3. ความลึกของหน้าดินและระดับน้ำใต้ดิน พื้นที่ที่มีหน้าดินตื้นและระดับน้ำใต้ดินสูงไม่เหมาะกับการปลูกยาง ดินที่เหมาะสมกับการปลูกยางนั้น ควรมีหน้าดินลึกและมีการระบายน้ำดี แต่ที่บางแปลงมีหน้าดินตื้นและระดับน้ำใต้ดินสูง เมื่อปลูกยางบางพันธุ์ที่ระบบรากไม่ดี อาจทำให้ต้นโค่นล้มถอนรากได้ง่าย เช่น พันธุ์อาร์อาร์ไอเอ็ม 600 เป็นต้น

4. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน พันธุ์ยางบางพันธุ์จะให้ผลผลิตดีเมื่อปลูกในดินดีเท่านั้น แต่บางพันธุ์สามารถทนต่อสภาพดินเลว เช่น พันธุ์จีที 1 และพันธุ์ฟิอาร์ 255 เป็นต้น

5. ความลาดชันของพื้นที่ พื้นที่ที่ลาดชันมักจะ ไม่เหมาะสมกับการปลูกยาง แต่ก็มีพันธุ์ยางหลายพันธุ์ที่ขึ้นได้ดีในสภาพที่ลาดชัน เช่น พันธุ์จีที 1 พีบี 217 อาร์อาร์ไอเอ็ม 725 และพันธุ์พีบี 235 เป็นต้น

การแบ่งเขตแนะนำพันธุ์ยาง

1. ภาคใต้

มีอยู่ 4 เขต ดังต่อไปนี้

1.1 เขตฝั่งตะวันตก ได้แก่ พื้นที่จังหวัด ชุมพร ระนอง ภูเก็ต พังงา พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดกระบี่ บริเวณตอนเหนือของจังหวัดตรัง และบริเวณตะวันตกของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ปัญหาโรคสำคัญของเขตนี้ คือ โรคใบร่วงจากเชื้อ *ไฟทอปทรา* (*Phytophthora spp.*) และโรคเส้นดำ พันธุ์ยางที่แนะนำปลูกจึงควรเป็นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคดังกล่าวได้ คือ พันธุ์ยางชั้นที่ 1 ได้แก่ พันธุ์จีที 1 ฟิอาร์ 255 พีบี 5/51 และพันธุ์ยางชั้น 2 ได้แก่ พันธุ์ พีบี 235 พีบี 260

1.2 เขตตอนกลาง ซึ่งเป็นพื้นที่ทางด้านตะวันออกและส่วนกลางของจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ด้านตะวันออกของกระบี่ ตรัง (ยกเว้นทางตอนเหนือ) พัทลุง (ยกเว้นบริเวณชายแดนที่ติดต่อกับประเทศมาเลเซีย) ในเขตตอนกลางนี้ ไม่มีข้อจำกัดในการเลือกพันธุ์ยางสำหรับปลูก

1.3 เขตตอนใต้ ได้แก่ พื้นที่จังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส (ยกเว้นบริเวณที่ติดอยู่กับชายแดนของประเทศมาเลเซีย)

เขตนี้ยังไม่มีข้อจำกัดในการเลือกพันธุ์ยางปลูก ในอนาคตอาจมีปัญหาเกี่ยวกับการระบาดของโรคใบร่วงและโรคเส้นดำ เนื่องจากปัจจุบันมีการระบาดของโรคนี้ในบางท้องถิ่นแล้ว แต่ก็ยังไม่รุนแรง เพื่อความปลอดภัยก็ควรระวังไว้ก่อน

1.4 เขตชายแดน ได้แก่ จังหวัดสตูล บางส่วนของจังหวัดสงขลา ยะลา นราธิวาส และตลอดไปตามบริเวณติดต่อกับประเทศมาเลเซีย ในเขตชายแดนนี้ มีโรคราสีชมพู โรคใบร่วง และโรคเส้นดำระบาดอยู่ทั่วไป พันธุ์ยางที่ปลูกควรเป็นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเหล่านี้ คือ พันธุ์ยางชั้นที่ 1 ได้แก่ พันธุ์พีอาร์ 261 จีที 1 และพันธุ์พีอาร์ 255 ส่วนพันธุ์ยางชั้นที่ 2 ได้แก่ พันธุ์พีบี 260 พีบี 225 และพันธุ์อาร์อาร์ไอเอ็ม 623

2. ภาคตะวันออก

มีการปลูกยางพาราอยู่ในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด แบ่งออกได้เป็น 2 เขต คือ

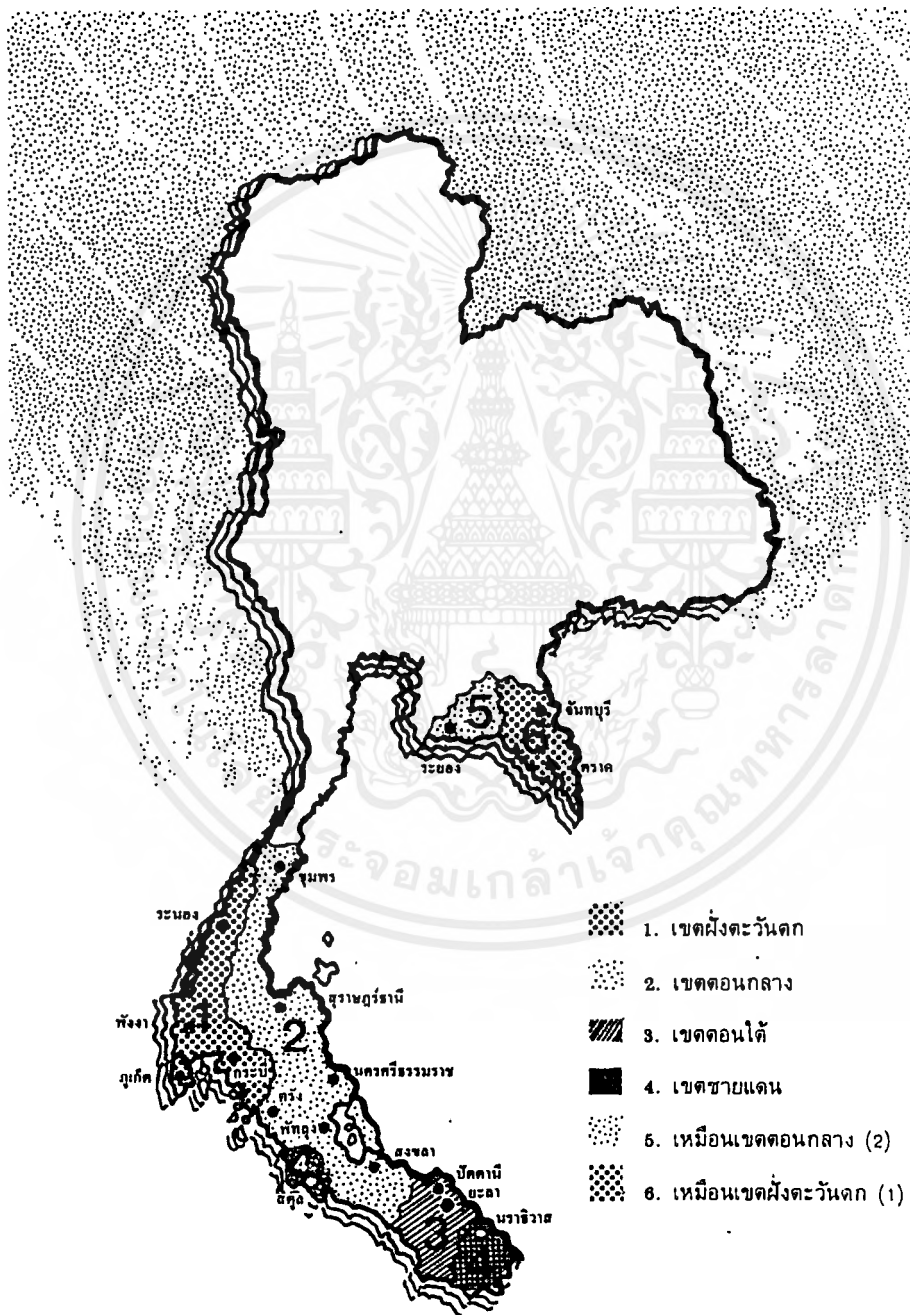
2.1 เขตจังหวัดจันทบุรีและตราด เขตนี้เหมือนกับเขตตะวันตกของภาคใต้ เพราะมีโรคใบร่วงจากเชื้อ *ไฟทอปธอรา* และโรคเส้นดำระบาดรุนแรง ควรใช้พันธุ์ต้านทานปลูก

2.2 เขตจังหวัดระยอง ในจังหวัดนี้มีฝนตกน้อยกว่าจันทบุรีและตราด จัดอยู่ในพวกเดียวกันกับเขตตอนกลางของภาคใต้ ไม่จำกัดพันธุ์ยางที่ใช้ปลูก

ภาพที่ 16

แผนที่แสดงการแบ่งเขตภูมิภาคสำหรับคำแนะนำในการปลูกยาง

(ภาพจาก : สมเกียรติ (2525)⁸)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 สรุปคำแนะนำพันธุ์ยางในแต่ละเขตปลูกยาง (เรียงตามลำดับความเหมาะสม

	เขตปลูกยาง					
	เขตฝั่งตะวันตก	เขตตอนกลาง		เขตชายแดน		
		และเขตตอนใต้ของภาคใต้		ทุกเขตปลูกยาง		
ปัจจัยที่มีอิทธิพล	โรคใบจากเชื้อไฟทอปธอรา และโรคเส้นด้าย	บางท้องถิ่นที่ไม่มีโรคใบร่วง และโรคเส้นด้าย	โรคราสนิมหูกโรคใบร่วง และโรคเส้นด้าย	ที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง	ที่ที่ลมแรง	สภาพดินแฉะ
พันธุ์ยางชั้นที่ 1	จีที 1	อาร์อาร์ไอเอ็ม 600	พีอาร์ 261	จีที 1	จีที 1	จีที 1
	พีอาร์ 255	พีอาร์ 255	จีที 1	พีอาร์ 255	พีอาร์ 261	พีอาร์ 255
	พีบี 5/51	พีอาร์ 261	พีอาร์ 255	พีอาร์ 261	พีอาร์ 255	พีอาร์ 261
		จีที 1				
พันธุ์ยางชั้นที่ 2		พีบี 5/51				
	พีบี 235	อาร์อาร์ไอเอ็ม 623	พีบี 260	พีบี 260	พีบี 255	พีบี 255
	พีบี 260	พีบี 28/29	พีบี 235		พีบี 260	พีบี 260
		พีบี 235	อาร์อาร์ไอเอ็ม 623			
		พีบี 255				
		พีบี 260				

ที่มา : ชัยโรจน์ (2537)^{2/}

1.7.3 โรคของยาง

เนื่องจากการกำหนดเขตแนะนำพันธุ์ยางในพื้นที่ต่าง ๆ แนะนำตามความต้านทานของโรคที่ระบาดอยู่เป็นหลักสำคัญอย่างหนึ่ง ดังนั้นลักษณะอาการของโรคสำคัญที่ระบาดอยู่จึงจำเป็นต้องทราบ เพื่อใช้พิจารณาพันธุ์ยางที่จะใช้แนะนำปลูก ซึ่งอาการของโรคต่าง ๆ เหล่านี้ เรียบเรียงมาจากผลงานของคุณสุภาพ ดีแท้^{10/} โรคของยางพาราที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. โรคใบจากเชื้อ ไฟทอปธอรา

โรคนี้จะทำให้เกิดใบร่วง ทั้ง ๆที่ยังมีสีเขียวอยู่ ลักษณะใบที่ร่วงจะเห็นเด่นชัดที่บริเวณก้านใบ จะปรากฏทางดำ ๆ ตอนด้านล่างของก้านใบ และจะเห็นคราบน้ำยางอยู่บริเวณล่างของก้านใบ ใบยางที่ร่วงลงสู่พื้น เมื่อนำมาสกัดเบา ๆ ใบย่อยจะร่วง อาการที่ฝักจะทำให้ฝักเน่าดำค้างอยู่บนต้นไม่แตกและหล่นตามธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โรคใบที่เกิดจากเชื้อ ออยเดียม

ใบที่เป็นโรค จะพบว่าใต้แผ่นใบจะเห็นปุยขาว ๆ ของกลุ่มเส้นใยของเชื้อรา ลักษณะคล้ายแป้ง ถ้าใบยางที่อ่อนเป็นโรค ใบจะร่วง ถ้าเป็นกับใบที่แข็งแรงแล้ว ก็จะเจริญเติบโต แต่รอยแผลจะเป็นสีเหลืองซีดและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบยางที่ร่วงมักจะเป็นใบย่อย ส่วนก้านใบยังคงติดอยู่กับต้น

3. โรคที่เกิดจากเชื้อ คอลเลโททริคัม

เชื้อราจะเข้าทำลายใบ กิ่งก้าน และฝักยาง ใบที่เป็นโรคนั้น ปลายใบจะหงิกงอ แผ่นใบจะเป็นจุดสีน้ำตาล ขอบสีเหลือง ทำให้ใบร่วงมาก และอาจทำให้ยอดแห้งตายได้

4. โรคราสีชมพู

โรคนี้เกิดกับกิ่งหรือคาคบ อาการขั้นแรกที่จะเห็น เป็นรอยน้ำยางไหลออกเป็นทางใต้รอยแผล เมื่อน้ำยางแห้ง จะมีสีดำเข้าจับ เมื่ออากาศชุ่มชื้น และเชื้อราเจริญเติบโตเต็มที่ที่มีสีชมพูที่เปลือก มีรอยแตกเล็ก ๆ ทั่วไป ส่วนของต้นยางเหนือจุดที่เป็น จะแห้งตาย และมีกิ่งอ่อนแตกเจริญขึ้นมาใหม่จากส่วนใต้ของรอยแผล

5. โรคเส้นดำ

โรคบนลำต้นนี้เกิดจากเชื้อ *ไฟทอปทอรา* (*Phytophthora*) เช่นเดียวกับโรคใบที่เกิดขึ้นจากเชื้อ *ไฟทอปทอรา* อาการของโรคนี้จะเกิดที่ใต้ผิวของเปลือก โดยเชื้อราจะเข้าทางเปลือกที่ถูกกรีดออก ขยายออกไปยังเปลือกที่ยังไม่กรีด ในระยะแรกเปลือกจะมีรอยชำ มีสีผิวกดติดต่อมารอยชำจะเปลี่ยนเป็นรอยบุ๋มสีดำ ขยายตามแนวขึ้นของลำต้น เมื่อเดือนเปลือกออกจะพบลายเส้นดำบนเนื้อไม้ ถ้าอาการเป็นขั้นรุนแรง ทำให้เปลือกของหน้ายางบริเวณที่เป็นโรค มีน้ำยางไหลอยู่ตลอดเวลา เปลือกจะเน่าและหลุดไปในที่สุด ต้นที่เป็นโรครุนแรง เปลือกที่งอกใหม่จะเสียหาย ทำให้กรีดไม่ได้ ต้นยางจึงให้ผลผลิตสั้นลง 8 - 16 ปี

6. โรคเปลือกแห้ง

โรคนี้ไม่ได้เกิดจากเชื้อโรค แต่เกิดจากการกรีดยางที่โหมกรีดให้น้ำยางไหลมากเกินไป ทำให้เนื้อเยื่อบริเวณที่ถูกกรีดมีธาตุอาหารมาเลี้ยงไม่พอเพียง เปลือกยางในบริเวณนั้นจะแห้งตาย อาการขั้นแรกคือ น้ำยางจางลง มียางแห้งน้อย หลังจากกรีดแล้ว น้ำยางจะแห้งเป็นจุด ๆ อยู่ตามรอยกรีดยาง เปลือกยางเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและแยกออกจากกันเป็นชั้น ๆ ถ้ากรีดต่อไปเปลือกยางจะแห้งสนิท ไม่มีน้ำยางไหล เปลือกใต้รอยกรีดแตกขยายบริเวณมากขึ้นจนถึงพื้นดิน และหลุดออกเนื่องจากเปลือกใหม่ดันออกมา การป้องกันทำได้เมื่อเริ่มปรากฏอาการควรหยุดกรีดยาง 6 - 12 เดือน และเริ่มกรีดใหม่ควรกรีดด้านตรงกันข้าม

2. การศึกษาข้อมูลตอนที่ 2 การตลาดและการจำหน่ายยาง

2.1 กรรมวิธีในการผลิตยางออกจำหน่าย

น้ำยางที่ไหลออกมาที่ละหยด ๆ จากต้นยางทั่วโลกประมาณ 2,000 ล้านตัน ในเนื้อที่ประมาณ 14.5 ล้านเอเคอร์ หรือประมาณ 36 ล้านไร่ นั้น สามารถผลิตเป็นยางแห้งได้ปีละประมาณ 3,000,000 ตัน (3.0 ล้านตัน) ผลิตเป็นวัตถุดิบสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ ได้เป็นพัน ๆ หมื่น ๆ ชนิด และจะผลิตเพิ่มขึ้นทุกปี ๆ ละประมาณ 2 - 3 แสนตัน แต่ก็ยังไม่พอกับความต้องการใช้ของโลก ซึ่งมีปริมาณถึงปีละ 8,000,000 ตัน (8.0 ล้านตัน) ขาดอยู่ประมาณ 5.0 ล้านตันต้องใช้ยางเทียม (ความต้องการใช้ยางของโลกในปี 2514 ประมาณ 8.0 ล้านตัน)

น้ำยางดังกล่าวนี้ โดยธรรมชาติเมื่อยังอยู่ในสภาพเป็นน้ำยางจะประกอบด้วยเม็ดยางเม็ดเล็ก ๆ (Globule) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 - 5 ไมครอน ห่อหุ้มด้วยสารจำพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต มีสีขาวเหมือนน้ำมัน (แต่น้ำยางบางต้นก็มีสีน้ำตาลและสีเหลือง) เม็ดยางเหล่านี้แทรกตัวอยู่ในน้ำ เนื่องจากเม็ดยางเล็กมากและกระจายอยู่ทั่วไป จนมองเห็นเป็นน้ำมันมากกว่าจะคิดว่ามีเม็ดยางเล็ก ๆ ปนอยู่มากมาย ดูประหนึ่งว่าเป็นน้ำกับน้ำมันที่ผสมกลมกลืนกันมากกว่า แต่เมื่อน้ำยางถูกกรดไหลออกมาจากต้นและทิ้งไว้สักพักหนึ่ง ส่วนที่เป็นน้ำในน้ำยางจะระเหยไป ทำให้น้ำยางข้นตัวลงแล้วก็แห้งเหลือแต่ยาง หรือถ้าน้ำยางนั้นถูกรบกวนจนทำให้สารที่ห่อหุ้มแตกแยกออกมากก็จะจับเป็นก้อนใหญ่ได้ ถ้าใส่น้ำกรดลงไปก็ยิ่งจะช่วยให้เม็ดยางแยกตัวออกจากสารที่ห่อหุ้มห่อได้เร็วขึ้น เมื่อสภาพความจริงเป็นเช่นนี้แล้ว จึงสามารถนำเอายางมาทำประโยชน์ได้กว้างขวางมากอย่างไม่รู้จักจบ ความต้องการใช้ยางจึงยังคงขยายตัวไปแทรกตัวอยู่ในการประกอบการทางวิทยาศาสตร์และทางอุตสาหกรรมทุกชนิดอยู่เรื่อย ๆ ยังไม่มีทีท่าว่าความต้องการจะลดลงได้เลย

ในทางอุตสาหกรรมสามารถนำยางซึ่งอยู่ในน้ำยางไปผลิตเป็นวัตถุดิบของเครื่องใช้ได้หลายพันชนิดตั้งแต่ทำยางรัดของไปจนถึงทำหัวใจเทียม แต่การผลิตยางที่จะกล่าวในตอนนี้เป็นการผลิตยางในรูปวัตถุดิบขั้นต้น (primary commodity) หรือจะเรียกว่า การอุตสาหกรรมผลิตวัตถุดิบขั้นต้นก็ได้ ในภาษาทางเขานิยมเรียกยางที่เป็นวัตถุดิบว่า Crude rubber ใช้สำหรับส่งป้อนโรงงานให้ทำเป็นวัตถุดิบขั้นที่ 2 เช่น ยาง Compound rubber ที่ใช้หล่อดอกยางรถยนต์ หรือทำวัตถุดิบสำเร็จรูป เช่น ยางรถยนต์ รองเท้ายาง กระเป๋าน้ำร้อน เรือยาง ฯลฯ เป็นต้น

ยางวัตถุดิบขั้นต้น (Crude rubber) ที่ประเทศผู้ผลิตยางธรรมชาติผลิตส่งโรงงานในระยะนี้มีหลายอย่างหลายชนิดด้วยกัน ดังต่อไปนี้

- 1) น้ำยางข้น (Concentrated latex)
- 2) ยางแผ่นรมควัน (Ribbed smoked sheet)
- 3) ยางผึ่งแห้ง (Air dried sheet)
- 4) ยางเครพขาว (Pale crepe rubber หรือ Latex crepe)

5) ยางเกรดชั้นเลว (Lower grade crepe rubber)

6) ยางแท่ง (Block rubber) ซึ่งทำจากยางย่อย (Comminuted rubber) และยางย่อย (Crumbled rubber)

7) ยางมีคุณภาพพิเศษ (Special purpose rubber) คือ

1. ยางกระด้าง SP Rubber (Superior processing rubber)

2. ยาง PA 80 (Processing Aid 80)

3. ยางผสมน้ำมัน OE Rubber (Oil-extended natural rubber)

4. ยางผสมพลาสติก MG Rubber (Methyl Methacrylate grafted rubber)

ในตอนี่ 6 นี้จะกล่าวแต่เฉพาะข้อ (1) ถึงข้อ (5)

1. การทำน้ำยางข้น

น้ำยางข้น หมายถึง น้ำยางที่ไล่น้ำออกไปเสียบ้าง แทนที่จะให้มีความเข้มข้นของเนื้อยางแห้ง (Dry rubber content) ตามธรรมชาติประมาณ 30 - 40% ให้ข้นตัวลง ให้มีเนื้อยางแห้งเป็น 60% ของน้ำหนักทั้งหมดประโยชน์ของน้ำยางข้นมีมากมาย เช่นทำตุ๊กตาที่ภายในเป็นโพรง ทำกาว ทำลูกโป่ง ทำถุงมือ ผสมสีทาบ้าน ทำเบาะที่นั่ง เบาะอิง ทำพื้นนอน ผนัง (Coating) หรือให้แทรกเข้าไปในเนื้อผ้า (Spreading) เช่นทำเสื้อฝน เป็นต้น

ปัญหามีต่อไปว่าจะแยกเอาน้ำออกจากยางได้อย่างไร เท่าที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันมีวิธีแยกอยู่ 3 วิธี คือ

1) โดยวิธีตุนให้ส่วนน้ำกลายเป็นไอไป (Evaporation)

2) โดยวิธีใช้สารเคมีแยกยางให้ลอยอยู่เหนือน้ำ (Creaming)

3) โดยวิธีใช้เครื่องแยก (Centrifuging)

น้ำยางที่ได้มาจากสวนยาง โดยปกติจะจับตัวกันเป็นเม็ดหรือเป็นก้อนเล็ก ๆ ภายในระยะเวลาไม่กี่ชั่วโมง ฉะนั้น จะต้องป้องกัน (Preserve) ไว้ล่วงหน้า เพื่อไม่ให้จับเป็นก้อนโดยผสมแอมโมเนีย (จะใช้แอมโมเนียแกสหรือแอมโมเนียน้ำก็ได้) ให้ได้ 0.6 - 0.8% ของน้ำหนักยางแห้งเสียก่อน การใช้แอมโมเนียนี้จะรักษาน้ำยางไว้ไม่ให้จับตัวเป็นก้อนได้หลายเดือนถ้าเก็บไว้ในระยะสั้นจะลดส่วนของแอมโมเนียให้เหลือเพียง 0.4 - 0.5 ของน้ำหนักยางก็ได้

การที่เอาน้ำและสิ่งสกปรกออกเสียก่อน มิฉะนั้นสิ่งที่ได้จากการแปรรูปไปนั้นจะไม่อยู่ในมาตรฐาน แม้ว่าจะยังจำหน่ายได้ก็ตาม แต่เมื่อมีสิ่งสกปรกเจือปนแล้ว ย่อมถือกันว่าเป็นสินค้าชั้นเลว ราคาจะต่ำลง

วิธีที่ 1 ทำนํายางชั้นโดยวิธีตุ๋น

การแยกเอานํ้าออกตามวิธีนี้เป็นวิธีง่ายดี โดยเอานํ้ายางใส่ปีบสักครึ่งปีบ แล้วเอาปีบที่ใส่นํ้ายางแล้วนี้เอาไปลอยในกะทะที่มีนํ้าร้อยจัดหรือกำลังเดือด นํ้ายางที่อยู่ในปีบจะร้อนและด้วยความร้อนดังกล่าวส่วนที่เป็นนํ้าจะค่อย ๆ ระเหยออกไปโดยทิ้งส่วนที่เป็นยางไว้ นํ้ายางจะค่อย ๆ ขึ้นขึ้น เมื่อความเข้มข้นถึง 60% ก็ใช้ได้ (หมายความว่ามีความเข้มข้น 60% มีส่วนนํ้า 40%) แต่ถ้าทำเป็นการใหญ่คราวหนึ่ง ๆ เป็นร้อย ๆ ลิตรจะใช้ปีบไม่ได้ ต้องใช้วิธีอื่นโดยถือหลักการเดียวกันกับการใช้ปีบ

การให้ส่วนนํ้าระเหยไปนี้ ถ้าจะใส่สารเคมีทำให้นํ้ายางสม่ำเสมอขึ้นเสียก่อนก็ยังดี นํ้ายางชั้นโดยวิธีตุ๋นนี้มีผลผลิตออกจำหน่ายใช้ชื่อว่า “Revertex” เป็นนํ้ายางที่เหมาะสมแก่การใช้กับส่วนผสมกัน ๆ เช่นทำกาวลาเท็กซ์ เป็นต้น

วิธีที่ 2 ทำนํ้ายางชั้นโดยใช้สารเคมีแยก

การทำนํ้ายางให้ชั้นโดยวิธี Creaming นั้น มีวิธีทำโดยย่อ ๆ ดังนี้

1) ให้ผสมแก๊สแอมโมเนียให้นํ้ายางสดที่ได้มาจากสวนให้ได้ 0.6 - 0.8% ของนํ้าหนักยางแห้งเสียก่อน ป้องกันไม่ให้ยางจับเป็นก้อน

2) ทำส่วนผสมตัวยาเคมีที่จะทำให้ส่วนที่เป็นยางลอยตัวแยกออกจากนํ้า (Creaming agent) ตัวเคมีที่ใช้ในการผสมส่วน (Stock solution) คือ Dry Ammonium Alginate ให้ใช้จำนวน 0.12% ของส่วนเป็นนํ้า (Water phase) ผสมกับนํ้า 100 ส่วน ถ้าต้องการให้ละลายเร็วจะใช้ตุ๋นในนํ้าร้อนก็ได้

Alginate เป็นกาวชนิดหนึ่ง ทำจากสาหร่ายทะเล

Creaming agent ยังมีหลายอย่างที่มาจากพืชและใช้ทำกาวได้ และเอากาวนั้นมาใช้เป็นตัวแยกยางได้

3) แล้วนำเอา Ammonium Alginate ที่ผสมน้ำดีแล้วใส่ลงไปในนํ้ายางกวนให้ทั่วถึงกัน ทิ้งไว้ประมาณ 10 - 12 วัน ส่วนที่เป็นยางจะลอยขึ้นมารวมกันอยู่ตอนบนของส่วนที่เป็นนํ้า แล้วระบาย (ไขก็ออก) ส่วนนํ้าที่อยู่ตอนล่างออก นํ้ายางที่เหลืออยู่ตอนบนจะมีความเข้มข้นประมาณ 60% วิธีนี้ต้องใช้เวลานานจะต้องมีถังใหญ่ ๆ สำหรับเก็บและถ่ายเท

4) เมื่อจะบรรจุลงในถังเพื่อส่งไปจำหน่ายต่างประเทศจะต้องตรวจดูแก๊สแอมโมเนีย (มีวิธีตรวจ) ป้องกันนํ้ายางจับเป็นก้อนให้คงมีอยู่ในระดับ 0.6 - 0.8% ของนํ้าหนักยางแห้ง ถ้าปรากฏว่ามีเหลืออยู่น้อยไปจะต้องเติมแก๊สแอมโมเนียลงไปอีกให้พอ โดยปกติที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปต้องเติมให้ได้ 75%

5) การบรรจุถังควรใช้ถังอะลูมิเนียม ถ้าจะใช้ถังเหล็ก เช่น ถัง 200 ลิตร (เคยเห็นบริษัทลิรับเบอร์ มาเลเซีย ใช้อยู่เป็นประจำ) จะต้องทาด้านในด้วย Inertol paint

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีที่ 3 ทำน้ำยางข้นโดยใช้เครื่องจักรกลทำการแยก

การทำน้ำยางข้นโดยใช้เครื่องจักรกลทำการแยก เครื่องจักรกลที่ใช้ในการนี้คือ

เครื่อง Centrifuge ซึ่งเรียกว่า Latex Separator บางทีเรียกว่า Latex concentrator เครื่องที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุดเป็นเครื่องยี่ห้อ “De Leval” วิธีใช้สะดวก เพราะเป็นเครื่องอัตโนมัติ (ดูภาพที่ 6.2) อย่าลืมว่าในเบื้องต้นจะต้องใส่แก๊สแอมโมเนียในน้ำยางเสียก่อนเพื่อไม่ให้จับเป็นก้อนในระหว่างเวลาทำงาน ต่อจากนั้นก็ทำท่อส่งน้ำยางให้ผ่านเข้าเครื่อง Latex separator น้ำยางซึ่งเบากว่าน้ำจะถูกเหวี่ยงขึ้นข้างบนและไหลออกทางช่องออกตอนส่วนบนของมันเอง ส่วนน้ำจะถูกแยกออกไปช่องข้างล่างอีกช่องหนึ่ง โดยวิธีนี้น้ำยางจะถูกแยกออกเป็น 2 ทาง ทางหนึ่งเป็นน้ำยางข้นซึ่งมีความเข้มข้น 60% ตามที่ต้องการ อีกทางหนึ่งเป็นน้ำ แต่ในน้ำที่กล่าวนี้นี้มีส่วนที่เป็นยางแห้ง (Dry rubber content) คิดค้ำปนอยู่ราว ๆ 3 - 5% น้ำที่มียางปนมาด้วยเล็กน้อยนี้เรียกว่าหางน้ำยาง “Skim” หางน้ำยางนี้ยังสามารถแยกเอายางออกมาได้อีกโดยวิธีเอาน้ำกรดใส่ลงไปให้มากหน่อย หรือปล่อยหางน้ำยางเกรอะไว้ในบ่อซีเมนต์แล้วยางจะบุดเน่าจะลอยจับรวมกันเป็นก้อนขึ้นมาเอง แต่ยางที่ได้จากหางน้ำยางไม่ไครดี เพราะส่วนที่เป็นเนื้อยางจริง ๆ มีน้อย

เครื่องแยกน้ำยางดังกล่าวนี้ สามารถผลิตน้ำยางข้นได้วันละ 250 - 450 แกลลอน แล้วแต่เครื่องขนาดเล็กหรือใหญ่ ที่กล่าวนี้นี้เพียงการทำงานระยะเดียวติดต่อกัน 6 ชั่วโมง ถ้าทำ 18 ชั่วโมง (3 กะ - Three Shift-system) ก็จะได้มากกว่านี้ แต่จะต้องถอนงานล้างเอาสิ่งสกปรกออกทุก ๆ 6 ชั่วโมง

ภาพที่ 17

เครื่องแยกน้ำยาง (Latex Separator) ในภาพนี้มีอยู่ 5 เครื่อง ภายในเครื่องมีจานรูปกรวยซ้อน ๆ กันเป็นสิบ ๆ ชั้นหมุนอย่างรวดเร็ว ยางซึ่งเบากว่าน้ำจะถูกสลัดขึ้นตอนบนแล้วไหลออกไปที่หนึ่งส่วนหางน้ำยางจะไหลออกอีกที่หนึ่งซึ่งอยู่ต่ำกว่า



ภาพที่ 18

จะต้องนำเอาจานรูปกรวยออกมาล้างเอาสิ่งสกปรกออกเกือบทุก 5 - 6 ชั่วโมง

ที่ทำงาน มิฉะนั้นจะแยกน้ำยางไม่ได้ดี



วิธีทำน้ำยางให้ข้นโดยใช้เครื่องแยกเป็นวิธีที่นิยมใช้มากกว่าวิธีอื่น เพราะได้น้ำยางสะอาดขึ้น และได้เร็วและได้มาก ในประเทศเรามีการทำยางชนิดนี้อยู่ 2 - 3 แห่ง ประเทศไทยเราใช้น้ำยางข้นชนิดนี้เดือนละประมาณ 200 - 400 ถัง (ถัง 200 ลิตร) เบาะนั่ง เบาะอิง ที่นอนยางที่จำหน่ายและใช้อยู่ในประเทศขณะนี้ หาได้เองในประเทศไทยเกือบทั้งสิ้น ควรจะใช้ของไทย

ถ้าประสงค์จะใช้ยางฟองควรวางซื้อที่ทำในประเทศไทย ไม่จำเป็นต้องใช้ของต่างประเทศ ยางฟอง ทำในประเทศเอามาทำเบาะนั่ง เบาะอิงใช้ได้ทนประมาณ 10 ปี ผู้เขียนที่ใช้อยู่ชุดหนึ่งอายุประมาณ 7 - 8 ปีแล้วและยังใช้ได้ดี

การเก็บรักษาน้ำยางข้น

น้ำยางข้นที่ทำได้แล้วจะต้องตรวจสอบจำนวนแอมโมเนียที่มีอยู่ในน้ำยางข้นเพื่อป้องกันมิให้ยางจับกันเป็นก้อนเสียก่อนว่ามีเท่าใด ถ้าไม่ถึง 0.75% ของเนื้อยางแห้งก็ต้องเติมให้ได้ 0.75% มิฉะนั้นน้ำยางข้นจะแข็งตัวใช้ไม่ได้

2. การทำยางแผ่นรมควัน

ความจริงการทำยางแผ่นนั้นทำได้ง่ายเพราะเป็นกรรมวิธีง่าย ๆ เจ้าของสวนยางเล็ก ๆ ขนาด 5 - 6 ไร่ สามารถทำได้ ไม่ต้องขายทิ้งขายขว้างเหมือนอย่างพืชผลบางอย่างที่จำใจต้องถอนจ่อต้องขายและส่งให้โรงงานและการทำเพื่อให้ได้คุณภาพชั้นดีนั้นก็ไม่ใช่ของยากและไม่ต้องใช้ความประณีตละเอียดลอออกมาชามากนัก เพียงแต่ยึดหลักปฏิบัติง่าย ๆ 4 ข้อคือ

- 1) เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำยางต้องสะอาด
- 2) กรองน้ำยางให้สะอาด
- 3) ทำยางให้เป็นแผ่นบางตามมาตรฐาน
- 4) ใช้น้ำกรดผสมยางที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เขียนไม่เชื่อว่าเจ้าของสวนยางทำอย่างชั้น 1 ไม่ได้ แต่เชื่อว่าเจ้าของสวนยางยังไม่ได้รับราคาที่ยุติธรรมจึงไม่สนใจ

ก่อนอื่นใคร่ขอลำถึงเรื่องโรงงานการทำงานางแผ่นบ้างเล็กน้อยเพราะโรงงานการทำยางแผ่นมีส่วนสำคัญอยู่มากเช่นกัน โรงงานควรจะตั้งอยู่ในที่ที่หาน้ำมาใช้ได้สะดวก เพราะโรงงานการทำยางแผ่นต้องใช้น้ำมาก และเมื่อใช้น้ำมากก็ต้องมีทางระบายน้ำทิ้งที่สะดวกด้วย มิฉะนั้นบริเวณโรงงานจะมีกลิ่นเหม็นจากน้ำยางเน่าสำหรับโรงงานขนาดใหญ่แน่นอนอย่างน้อยที่สุดจะต้องมีโรงปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องติดต่อกันอย่างน้อย 3 โรง และใช้รถรมยาง (Smoking truck) รถรมยางดังกล่าวนี้จะต้องมีรางเดินไปได้ตลอดทั้ง 3 โรง โรงปฏิบัติการโรงดังกล่าวดังนี้

1. โรงงานทำยางแผ่น (Sheeting factory)
2. โรงรมยาง (Smoke house)
3. โรงคัดเลือกยาง (Grading and packing shed)

โรงงานทำยางแผ่นเป็นโรงงานที่สำคัญที่สุด เริ่มต้นตั้งแต่รับน้ำยางจากคนงานกรีดยาง กรองลงถังผสมน้ำยาง ละลายลงตะกงใหญ่ ผสมน้ำกรด เมื่อยางแข็งตัวแล้วนำเอาเข้าเครื่องจักรรีดให้เป็นแผ่นแล้วส่งที่รถรมยาง โปรดดูสภาพโรงงานในภาพที่ 6.20 และผังโรงงานในภาพที่ 6.21

ส่วนโรงงานสำหรับสวนเล็กนั้นไม่มีอะไรมาก มีแต่เครื่องจักรทำยางแผ่น 2 - 3 เครื่อง ตั้งที่ไหนก็ได้ และมีโต๊ะสำหรับวางตะกงเท่าที่จำเป็นเท่านั้น อาจจะอยู่ใต้ถุนบ้านหรือเป็นโรงต่างจากบ้านก็ได้ ถ้าอยู่ต่างหากก็ใช้สังกะสีไม่ก็แผ่น ปรอดคุณภาพที่ 6.4 และ 6.6

ต่อไปนี้จะได้กล่าวถึงวิธีปฏิบัติเป็นขั้น ๆ ว่าควรจะทำอย่างไรจึงจะทำยางแผ่นรมควันได้สำเร็จและเป็นยางชั้นดีด้วย

2.1.1 เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำยางต้องสะอาด

เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำยางจะต้องสะอาดอยู่เสมอ มิฉะนั้นจะให้น้ำยางและยางแผ่นสกปรกไปด้วย (โปรดอ่านเรื่องวิธีป้องกันมิให้ยางจับเป็นก้อนเล็ก ๆ หรือที่เรียกกันว่า “เม็ดพริก” ในข้อ 2.4 ต่อไปนี้ด้วย) เครื่องมือและเครื่องใช้ที่กล่าวนี้ ความจริงเรื่องความสะอาดในการทำยางแผ่นและการใช้เครื่องใช้นั้นได้พูดมาบ้างแล้ว แต่ก็จำเป็นจะต้องย้ำเรื่องนี้อีก เพราะเห็นว่าเพียงแต่ใช้ความประณีตอีกเล็กน้อยก็จะขายยางได้ราคาสูงขึ้น

1) ถ้วยร่อนน้ำยาง ควรใช้ถ้วยที่ทำความสะอาดได้ง่าย เช่นถ้วยดินเผาเคลือบด้านใน ก่อนใช้ร่อนน้ำยางแต่ละวันต้องเช็ดดูและลอกเอาคราบน้ำยางและเศษยางที่ติดอยู่ออกให้หมดเสียก่อน กะลามะพร้าวาก็ใช้ได้ถ้าทำให้สะอาดทุกครั้งก่อนที่จะร่อนน้ำยาง อย่าให้น้ำยางจับเกราะกรังสถาบันวิจัยการยางชิลอนก็เคยใช้กะลาร่อนน้ำยางเช่นกัน เพราะเขามีมะพร้าวมาก เขาจึงใช้กะลานั้นว่าเป็นตัวอย่างที่ดีที่ไม่เห่อใช้แต่ของดี ๆ ราคาแพง ๆ พยายามใช้ของที่มีอยู่หรือที่ทำได้เองภายในประเทศของเขา ยางของชิลอนของเขาก็อยู่ในชั้นดี สถาบันวิจัยการยางเขาก็มีมานานแล้วอายุเท่า ๆ กันกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาแล 59 อย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันวิจัยการยางมาเลเซีย ผู้เชี่ยวชาญส่วนมากเป็นชาวซีลอนเสียด้วย ไม่ต้องใช้ของดีถึงขนาดที่จะต้องใช้แก้วหรือพลาสติกอย่างดีก็ทำางชิ้นหนึ่งได้ แพงไปเปล่า ๆ ไม่ขอแนะนำให้ใช้ อะไรก็ได้ขอให้รักษาให้สะอาดเป็นใช้ได้ เว้นแต่ราคาถูกก็ควรใช้ ต่อไปเมื่อมีการทำางแท่งกันมาก อาจกริดใส่ถุงพลาสติกหลาย ๆ วันเก็บน้ำยางกันหนหนึ่ง ถ้าเป็นได้จริงก็ดี ปัญหาเรื่องถ้วยยางสกปรกจะได้หมดไป

เมื่อเก็บน้ำยางแล้วให้คว่ำหรือตะแคงถ้วยรองน้ำยางไว้ที่ขอบหรือที่ห้วงวางถ้วย หรือบนหลักไม้ที่ปักไว้อย่างทั่วถึงถ้วยลงไว้บนพื้นดินเป็นอันขาด เศษยางที่เก็บได้จากถ้วยก็ดีหรือจากคันก็ดีเป็นยางที่มีฝุ่นผงสกปรกแล้วให้เก็บรวมไว้ต่างหาก อย่าใส่ปนลงไป ในน้ำยางสดที่เก็บจากต้นยางเป็นอันขาด ถ้าจ้างคนกริดยาง เจ้าของสวนยางมักจะยกเศษยางให้เป็นของคนกริด คนกริดยางมักจะเอาเปรียบเจ้าของสวนยางโดยเอาเศษยางแช่ลงในถังน้ำยางเพื่อให้เศษยางมีน้ำหนักมากขึ้น น้ำยางที่ส่งให้เจ้าของสวนยางจะใสและมีสภาพสกปรก ถึงเก็บน้ำยางก็เช่นกัน ก่อนจะใช้ต้องล้างให้สะอาดเสียก่อน และเมื่อใช้แล้วก็ล้างให้สะอาดเสียก่อนแล้วจึงเก็บคว่ำไว้เพื่อเตรียมพร้อมที่จะหยิบใช้ได้ทันทีในวันต่อไป

2) เครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับการทำน้ำยางให้จับตัวเป็นก้อน เช่นถังรวมน้ำยาง ที่กรองน้ำยาง ตะกั่ว ถ้วยตวงน้ำยาง ฯลฯ ก่อนจะใช้ให้ตรวจสอบและล้างน้ำทำความสะอาดเสียก่อนทุกครั้ง เมื่อใช้เสร็จแล้วต้องล้างให้สะอาดอีกครั้งหนึ่ง ถ้าไม่ล้างให้สะอาดน้ำยางหรือเศษยางที่เกาะอยู่จะแห้งกรังติดแน่นล้างออกยาก แคะออกก็ยาก จะเสียเวลาในการทำมาสะอาดในครั้งหลังมากขึ้น และถ้าปล่อยให้สกปรกอยู่เช่นนั้นยางที่จะทำต่อ ๆ ไปก็จะทำให้ได้ยางชั้นดีไม่ได้

3) เครื่องทำยางแผ่นรวมทั้งเครื่อง (ลูกกลิ้ง) เลียน และเครื่อง (ลูกกลิ้ง) ทำดอกตลอดจนแท่นตั้งเครื่อง ก่อนจะใช้หรือใช้แล้วควรใช้แปรงลวดขัดถูและล้างให้สะอาดเช่นกัน มิฉะนั้นน้ำกรดและเศษยางจะเกาะกรังติดอยู่ทำให้เกิดเป็นสนิม และกัดเหล็กทำให้สึกกร่อน

ในการกริดยางให้เป็นแผ่น สำหรับสวนเล็กให้ลูกกลิ้ง Mangle ซึ่งมีลักษณะคล้ายเครื่องรีดปลาหมึกก็ใหญ่กว่ามาก ถ้าเป็นสวนขนาดใหญ่ใช้ Sheeting battery คือมีลูกกลิ้ง (Rollers) 4 - 5 คู่ในตลับเดียวกัน ใช้กำลังเครื่องยนต์ขนาด 3 - 5 แรงม้า บางเครื่องเป็นเครื่องอัตโนมัติป้อนยางเข้าเครื่องแล้วเครื่องทำเองเสร็จ ไม่ใช้กำลังคนช่วยระหว่างลูกกลิ้งต่อลูกกลิ้ง

4) โต๊ะทำยางแผ่น อ่างหรือบ่อซีเมนต์ สำหรับแช่ยาง ราวไม้ไผ่พาดยาง ตลอดจนพื้นควรเป็นพื้นซีเมนต์และล้างให้สะอาดอยู่เสมอ

5) น้ำที่จะใช้ต้องใสสะอาดไม่มีตะกอน และไม่มีแร่ธาตุที่เป็นอันตรายแก่คุณสมบัติของยาง

อย่างไรเรียกว่า “น้ำสะอาด”

ในการทำยางต้องใช้น้ำเป็นส่วนผสมหรือเจือจางหลายอย่างด้วยกัน เช่นใช้ผสมน้ำกรดทำให้ยางแข็งตัวผสมแอมโมเนีย ผสมโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ หรือผสมยาฆ่าเชื้อราพาราโนโทรฟิโนล ตลอดจนใช้ผสมน้ำยางในการทำยางทุกชนิด และล้างยางที่จับตัวเป็นก้อนแล้วเป็นต้น น้ำที่จะนำมาใช้จึงควรเป็นน้ำที่ดีไม่มีสิ่งที่ทำให้เสื่อมคุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์ น้ำที่จะใช้กับการทำยางได้ควรเป็นน้ำที่ไม่มีสิ่งต่อไปนี้เกินกว่าที่กำหนดไว้ คือ

สิ่งเจือปน	ไม่เกินกว่าในล้านส่วน
Total solids	150.0
Suspended solids	20.0
Chloride	50.0
Copper	0.2
Manganese	0.2
Iron	2.0

(จาก-สถาบันวิจัยการยางมาเลเซีย)

ในเรื่องนี้เกือบจะไม่มีเจ้าของสวนยางผู้ใดสนใจในเรื่องนี้เลย ขอแต่ให้น้ำใช้ก็แล้วกัน ผู้เขียนเคยทราบว่าโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งในกรุงเทพฯ กว่าจะหาที่ตั้งโรงงานได้ต้องตรวจแล้วตรวจอีก ปัญหาเรื่องน้ำบาดาลที่จะนำขึ้นมาใช้เป็นน้ำที่ไม่ตรงกับความต้องการ อาจจะทำให้ผลผลิตเสียหายได้ ฉะนั้น เจ้าของสวนยางผู้ใดสงสัยในเรื่องคุณสมบัติของยางประการใดควรจะติดต่อส่งน้ำขอให้กรมกสิกรรม หรือกรมวิทยาศาสตร์ตรวจเพื่อจะได้ทราบไว้เป็นแนวพิจารณาคุณสมบัติของยางต่อไป

2.1.2 การทำน้ำยางให้เป็นยางแผ่น

กรรมวิธีการทำยางชั้นดีจะต้องทำเป็นขั้น ๆ ดังต่อไปนี้ แต่ละขั้นจะต้องระมัดระวังให้สะอาดที่สุด

ขั้นที่ 1 น้ำยางที่ได้มาจากสวนจะต้องกรองให้สะอาดเสียก่อน ในขั้นแรกให้กรองด้วยตะแกรงกรองขนาด 40 ตาหรือรูต่อนี้ว เพื่อกรองเอาผงหยาบ ๆ เช่นเปลือกยาง เศษใบยาง ฯลฯ ออกเสียครั้งหนึ่งก่อนโดยกรองลงในถังรวมน้ำยาง เมื่อกรองแล้วเติมน้ำสะอาดผสมลงไปเท่าตัว โดยปกติน้ำยางสด (Fresh latex) จะมีเนื้อยางแห้ง (DRC = Dry Rubber Content) ประมาณ 33% ของจำนวนน้ำหนักน้ำยาง เมื่อเติมน้ำลงไป 1 เท่าจะทำให้ยางใสลงและจะมีเนื้อยางแห้งประมาณ 15% เศษ ถ้าใช้เครื่องวัดความเข้มข้นของน้ำยาง (Hydrometer) เครื่องวัดดังกล่าวนี้มีใช้กันมากอยู่ 2 ชนิด คือ Metrolac กับ Simplexometer (ดูภาพที่ 6.22 และ 6.39) จะช่วยวัดให้ DRC ได้สม่ำเสมอทุกตะก

โดยเพิ่มน้ำที่เติมลงไปมากบ้างน้อยบ้างจนเครื่องวัดจะบอกความเข้มข้นให้ได้ตามต้องการทุกครั้ง ถ้า

คอยปรับปรุงให้น้ำยางมีความเข้มข้นสม่ำเสมอทุกวันทีกรีดแล้ว ขางทุกแผ่นก็จะมีน้ำหนักเท่ากัน เมื่อรมควันขางทุกแผ่นที่ได้รับความร้อนเท่ากันก็จะสุกได้ที่พร้อมกันด้วย หลังจากผสมน้ำลงไปจนได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการแล้ว ให้คนเบา ๆ ให้เข้ากัน แล้วทิ้งไว้พอให้ฝุ่นผงตกตะกอนประมาณ 15 - 20 นาที แล้วจึงกรองด้วยตะแกรงกรองชนิดละเอียดขนาด 60 รูต่อนิ้วอีกครั้งหนึ่ง โดยกรองช้า ๆ ให้ลงไปในถังรวมน้ำยางใบใหม่ อย่าเทให้ตะกอนกันถึงไหลลงไปด้วย ในขณะที่กรองถ้าเห็นว่ายางไม่ไหลย่ำได้ใช้มือช่วยถูตะแกรงกรองจะทำให้ตะกอนเช่นผงทรายเป็นต้น ผ่านลงไปด้วย วิธีที่ดีควรเอาน้ำล้างตะแกรงเอาสิ่งสกปรกออกเสียก่อน แล้วจึงกรองต่อไปใหม่ สำหรับน้ำยางที่ยังเหลือกันถึงควรเอาไปกรองลงถังใหม่และทำแผ่นเป็นยางชั้นต่ำลงไปต่อไป

อาจใช้วิธีผสมน้ำลงไปให้น้ำยางเสียก่อน แล้วกรองด้วยตะแกรงกรอง 2 ครั้ง คือ กรองผ่านตะแกรง 40 รูต่อนิ้วครั้งหนึ่ง และ 60 รูต่อนิ้วอีกครั้งหนึ่ง หรือเพื่อให้เร็วเข้าจะกรองครั้งเดียวโดยผ่านตะแกรงกรองทั้ง 2 นี้พร้อมกัน (ดูภาพที่ 6.6) ตะแกรงกรองที่ใช้ควรทำด้วยโลหะ โมเนล (Monel metal) ถ้าทำด้วยทองแดงหรือทองเหลืองอาจจะทำให้ทองแดงหรือทองเหลืองหลุดร่อนติดไปกับยาง ถ้ามีมากจะทำให้คุณสมบัติของยางเสื่อมไปได้

ถ้าเป็นสวนยางขนาดใหญ่ต้องใช้ถังรวมน้ำยางขนาดใหญ่มาก (Bulking tank) เป็นถังกลมก้นกรวยแหลมจุประมาณ 800 - 1,000 แกลลอน (ดูภาพที่ 6.21 และ 6.23) มีก๊อกลองชั้นสำหรับน้ำยางสะอาดชั้นหนึ่งสำหรับน้ำยางปนตะกอนซึ่งอยู่กันดังตรงก้นกรวยจะมีก๊อกอีกทางหนึ่งเมื่อจะเทน้ำยางสดจากสวนลงในถังรวมน้ำยางให้กรองด้วยตะแกรงกรองตาถี่ 40 รูต่อนิ้ว หรือจะใช้ตะแกรงกรอง 2 ชั้น ซึ่งมีตะแกรงกรองชั้นบนตาถี่ 40 รูต่อนิ้ว และตะแกรงกรองชั้นล่างตาถี่ 60 รูต่อนิ้วก็ได้ กรองลงถังใหญ่เช่นว่านี้เลย แล้วจึงเติมน้ำ โดยปกติจะต้องมีก๊อกน้ำอยู่ที่ปากถังรวมน้ำยางอยู่แล้ว ให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการเช่นให้มีเนื้อยางแห้ง 15% เป็นต้น โดยใช้เครื่องวัดความเข้มข้น ภาพที่ 6.22 กับ 6.39 ต่อจากนั้นให้ทิ้งไว้สัก 20 - 30 นาที ตะกอน (ถ้ามี) จะตกลงไปในกรวยแหลม น้ำยางที่อยู่เหนือระดับกรวยแหลมจะเป็นน้ำยางที่สะอาด ปล่อยให้ให้น้ำยางสะอาดไหลผ่านตะแกรงกรอง 60 รูต่อนิ้ว ถ้ายังมีได้กรองผ่านตะแกรงกรอง 60 รูต่อนิ้ว ลงถึงตะกอนขนาดใหญ่ซึ่งจุดตะกอนละประมาณ 150 แผ่น (ดูภาพที่ 6.24 และ 6.25) เพื่อให้จับตัวเป็นก้อนต่อไป น้ำยางที่มีตะกอนปนอยู่กันถึงให้กรองและแยกเอาไปทำยางชั้นต่ำกว่าต่อไป

ถังรวมน้ำยาง (Bulking Tank) มีความสำคัญมากในการทำยางแผ่นและในการทำยางแท่งด้วย น้ำยางที่ได้มาจากสวนจากแต่ละต้นและจากแต่ละพันธุ์ มักจะมีความเข้มข้นไม่เหมือนกัน คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละต้นก็ไม่เหมือนกัน ถ้าได้อ่าน้ำยางรวมกันให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันเสีย ถ้าเอาไปทำยางแผ่นก็จะมีคุณภาพเท่ากัน หากจะส่งไปตรวจหาคุณสมบัติทางเทคนิคก็ส่งไปตรวจแต่เพียง 1 - 2 ชิ้นก็ได้ ถังรวมน้ำยางจึงช่วยทำให้ยางสม่ำเสมอในทุกกรณี แม้จะเอาไปรมก็จะสุกพร้อมกัน

ขั้นที่ 2 ถ้าเป็นสวนขนาดเล็กให้นำนํ้ายาลงที่กรองและผสมนํ้าแล้ว ตวงใส่ตะกวดเดี่ยว (Coagulating pan) ที่ได้ตั้งเรียงไว้ ตะกวดละประมาณ 4 1/2 - 5 ลิตร (หรือประมาณ 1 แกลลอน) จากนํ้ายาลงจำนวนนี้เมื่อกลายเป็นแผ่นและแห้งแล้วจะได้ยาลงหนักประมาณ 700 - 800 กรัมตามมาตรฐาน ถ้าจะให้แต่ละแผ่นหนักกว่าจำนวนนี้ก็ใส่นํ้ายาลงในตะกวดให้มากขึ้นหรือแทนที่จะให้มีความเข้มข้น 15% เสา ก็ผสมให้มีความเข้มข้นประมาณ 20% แต่ไม่ควรให้หนักเกินกว่าแผ่นละ 800 กรัม ข้อสำคัญที่พึงระวังก็คือ ยาลงแผ่นแต่ละแผ่นต้องทำให้บางไม่ใช่หนาเกินกว่า 3 มิลลิเมตรหรือ 1/8 นิ้ว เท่ากันทุกแผ่น จะได้รมสุกพร้อม ๆ กัน

ตะกวดเดี่ยวคือตะกวดที่จะนํ้ายาลงสำหรับทำยาลงได้เพียงแผ่นเดียวนี้มีขนาดประมาณ 45 x 26 x 7 เซนติเมตร (ดูภาพที่ 6.4 และ 6.7) กันสอบลงเล็กน้อย ขนาดอาจต่างไปจากที่กล่าวนี้บ้างแล้วแต่ผู้ทำยาลง แต่ความจุนั้นต้องจุได้ประมาณ 1 แกลลอน เหมาะสำหรับสวนขนาดเล็กตะกวดเดี่ยวเช่นกล่าวนี้เป็นตะกวดอาลูมิเนียมราคาเพียงตะกวดละ 10 บาทกว่าเท่านั้น ใช้ได้เป็นสิบปีทีเดียว ขออย่าได้ใช้ตะกวดปีบตัดหรือสังกะสีบัดกรี เพราะนอกจากไม่ทนแล้วยังเป็นสนิมและสกปรกอีกด้วย

สำหรับสวนขนาดใหญ่จะใช้ถังตะกวดขนาดใหญ่ (Coagulating tank) ถังตะกวดขนาดใหญ่เช่นว่านี้จุนํ้ายาลงเป็นแผ่น ๆ ได้ถึง 150 แผ่น ขนาดของตะกวดถังก็ได้ 10 ฟุต x กว้าง 3 ฟุต x สูง 16 นิ้ว จุนํ้าได้ถึง 215 แกลลอน มีหลายขนาดแล้วแต่ต้องการ จะเรียกว่าตะกวดถังก็ได้ (ขอให้ดูภาพที่ 6.20 และ 6.25)

ขั้นที่ 3 เมื่อตวงนํ้ายาลงใส่ตะกวดเรียบร้อยแล้ว ให้ค่อย ๆ เทนํ้ากรดที่ผสมนํ้าแล้วลงไปนํ้ายาลงตามอัตราส่วน (เรื่อนํ้ากรดและอัตราการผสมนํ้ากับอัตราการใช้จะได้กล่าวต่อไปในข้อ 2.3) การเทนํ้ากรดลงในนํ้ายาลงจะต้องค่อย ๆ เทลงไปทีละน้อย ๆ และต้องคนนํ้ายาลงไปด้วย (ดูภาพที่ 6.9 และ 6.25) การคนต้องใช้พายที่เจาะรูจะต้องคนให้แน่ใจว่านํ้ากรดกระจายทั่วถึงทั้งตะกวดแล้วจริง ๆ เสร็จแล้วให้ตักฟองออกทิ้ง ถ้าหากที่ที่วางตะกวดเป็นที่ที่มีฝุ่นและละอองปลิวมาลงในตะกวดนํ้ายาลงได้ ให้หาผ้าคลุมเสียด้วย ปล่อยให้นํ้ายาลงจับตัวอยู่ในตะกวดประมาณ 1 ชั่วโมงหรือ 3 - 4 ชั่วโมง แล้วแต่ว่าใช้นํ้ากรดมากหรือน้อย ถ้าใส่มากก็จะแข็งตัวเร็ว หรือจะใส่แต่น้อยปล่อยให้จูนํ้ายาลงเข้าของวันถัดไปก็ได้ แล้วยาลงจะรัดตัวแยกออกจากนํ้าและลอยตัวเป็นแผ่น สำหรับตะกวดขนาดใหญ่จะต้องเตรียมที่คนขนาดใหญ่ไว้จะได้คนนํ้ากรดได้ทั่วถึง (ดูภาพที่ 6.25) แล้วใช้แผ่นกั้นคั่นนํ้ายาลงให้รัดตัวเป็นช่อง ๆ เพื่อบังคับให้แข็งตัวเป็นแผ่น ๆ ต่อไป (ดูภาพที่ 6.25 ภาพล่าง)

ขั้นที่ 4 ก่อนที่จะเอายาลงที่รัดตัวเป็นก้อนแล้วมารีดหรือบีบเอานํ้าออก ให้เติมนํ้าลงในตะกวดยาลงที่รัดเป็นก้อนเพื่อล้างเอาฝุ่นผงที่อาจปลิวมาให้สะอาดเสียก่อน แล้วจึงเอายาลงมาเทวางไว้บนโต๊ะสำหรับเตรียมทำแผ่นยาลง การยกเอายาลงที่รัดตัวแล้วมาวางบนโต๊ะจะต้องระวังไม่ให้เสียรูป บิดเบี้ยวจะรีดยาก ให้ใช้ลูกกลิ้งไม้หรือขวดเบียร์หรือจะใช้ฝ่ามือก็ได้ (ดูภาพที่ 6.13) นวดยาลงเพื่อไล่นํ้าออกและให้แบนลงพอให้เข้าเครื่องทำแผ่นได้ อย่าวางบนพื้นซีเมนต์หรือพื้นดินและใช้เท้าเหยียบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 63 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอันขาดจะทำให้ยางสกปรก ถ้าใช้เครื่องรีดที่หมุนด้วยมือควรรีดด้วยเครื่องรีดเลื่อน (Smooth roller) หรือ (Smooth mangle) 2 - 3 ครั้ง ครั้งแรกรีดให้ได้หนาประมาณ 4 - 5 มม. ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 รีดให้บางลงไปอีกให้ได้ 2 - 3 มม. ต่อจากนี้ให้รีดด้วยเครื่องรีดที่มีลายเส้นเป็นร่องซึ่งจะช่วยให้แห้งเร็วเรียกกันว่า เครื่องรีดออก (Grooved rollers) หรือ (Grooved mangle) อีกครั้งหนึ่ง จะได้แผ่นยางหนาประมาณ 3 มม. เสร็จแล้วให้น้ำยางแผ่นแช่ในอ่าง (อ่างที่ก่อด้วยซีเมนต์) ถ้าให้น้ำไหลผ่านได้ยิ่งดี แช่ไว้สักครึ่งชั่วโมง เพื่อล้างเอาน้ำกรดออกให้หมด ถ้าสวนยางขนาดใหญ่ซึ่งต้องทำยางวันละ 400 - 500 หรือเป็นพัน ๆ แผ่นขึ้นไป ควรใช้เครื่องทำยางแผ่นชนิดขับที่เดินด้วยเครื่องยนต์จะทุบเวลา ทุนค่าใช้จ่ายลงได้อีกมาก และถ้าใช้เครื่องจักรทำยางแผ่น ซึ่งโดยปกติมีการล้างแผ่นยางอยู่ตลอดเวลาในระหว่างการทำให้เป็นแผ่นอยู่แล้ว จึงไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำไล่ น้ำกรดอีก ยางที่จะนำเข้ารีดโดยใช้เครื่องนี้ไม่ต้องนวดเอาน้ำออก เพียงแต่บีบปลายแผ่นให้บางหน่อย ให้สะดวกแก่การป้อนเข้าเครื่องจักรเท่านั้น

เครื่องทำยางแผ่นชนิดหมุนด้วยมือ ชุดหนึ่ง ๆ ทำแผ่นได้ชั่วโมงละประมาณ 50 - 60 แผ่น (ดูภาพที่ 6.14 และ 6.15) ส่วนเครื่องที่เดินด้วยเครื่องยนต์มีหลายขนาด ที่ใช้กันโดยมากสามารถทำเป็นแผ่นได้ชั่วโมงละ 500 กก. ขึ้นไปหรือประมาณ 600 - 700 แผ่นขึ้นไป

เครื่องทำยางแผ่นชนิดหมุนด้วยมือมีรูปร่างคล้ายเครื่องรีดปลาหมึก มีลูกกลิ้งขนาดผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว และยาว 20 - 24 นิ้ว เครื่องละ 1 คู่ ถ้าเป็นเครื่องทำยางแผ่นสำหรับสวนยางขนาดใหญ่ (Sheeting battery) ที่เดินด้วยเครื่องยนต์ขนาด 3 - 5 แรงม้า มีลูกกลิ้งขนาดผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 24 - 30 นิ้ว ตั้งเรียงกันเป็นดับมีชนิด 4 คู่ก็มี 5 คู่ก็มี ลูกกลิ้งแต่ละคู่วางเกือบชิดกันก็มี ห่างกันระหว่างคู่ ๆ ละ 2 ฟุตก็มี ดับหนึ่งมีลูกกลิ้งเกลี้ยง 3 - 4 คู่ มีลูกกลิ้งลายเส้นเพียง 1 คู่เป็นคู่สุดท้าย บางเครื่องเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อป้อนยางที่รีดตัวแล้วเข้าไปจะออกเป็นแผ่นเลย ใช้คนเฉพาะตอนป้อนยางกับตอนยางออกมาเป็นแผ่นเท่านั้น (ดูภาพที่ 6.26) บางเครื่องที่ไม่ใช่เครื่องอัตโนมัติต้องใช้คน 4 - 5 คน ช่วยส่งยางให้เข้าลูกกลิ้งแต่ละคู่ เครื่องทำยางแผ่นชนิดขับแบบหลังเป็นแบบที่ล้าสมัยไปแล้ว

ขั้นที่ 5 เมื่อได้แช่และล้างเอาน้ำกรดออกจากยางแผ่นเสร็จแล้ว ให้น้ำยางแผ่นไปผึ่งไว้ในร่มตรงที่ลมผ่านได้สะดวก ต้องเป็นที่ที่ไม่มีฝุ่นละอองและไม่มีสิ่งสกปรกปลิวมาอีกด้วย วิธีผึ่งที่ดีควรผึ่งไว้บนราวไม้ลวกที่ยังมีผิวมันสะอาดไม่มีราดำ (ดูภาพที่ 6.16) ไม้ลวกที่จะใช้ทำราวควรใช้ขนาดวัดผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้วขึ้นไปไม่ควรใช้ลวด ถ้าจำเป็นต้องใช้ลวดเพราะหาไม้ลวกหรือไม้ไผ่ยาก ก็ควรใช้ลวดอย่างดีที่ไม่เกิดสนิมและซึ่งเป็นราวคู่ห่างกันประมาณ 14 - 15 ซม. ผึ่งไว้จนแห้งสนิทดี อาจจะหนาประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง อย่าตากไว้ที่แดดหรือบนหญ้าหรือบนถนน หรือในที่ที่มีฝุ่นละอองปลิวมาจับได้ง่าย เช่นริมถนนเป็นต้นเป็นอันขาด ถ้าเป็นสวนยางที่มีโรงรมของตนเอง จะผึ่งยางไว้เพียงไม่เกิน 1 ชั่วโมงพอให้แห้งอย่าให้มีน้ำเปียกแล้วให้นำเข้าโรงรมยางต่อไป (ขอให้ดู

เรื่องโรงรมยางในข้อ 2.5) สำหรับสวนยางขนาดใหญ่ ให้นํายางแผ่นที่รีดเสร็จแล้วผึ่งไว้บนรถพาดยาง (Smoking truck หรือ Smokehouse trolley ดูภาพที่ 6.27 และ 6.34) เพื่อเตรียมนํายางเข้าโรงรมต่อไป ภายหลังจากที่ผึ่งจนหมดและนํานํายางออกจากแผ่นยางแล้ว ก็นํายางเข้าโรงงานทั้งรถได้เลย

2.1.3 การใช้นํากรดผสมนํายางเพื่อทำยางแผ่น

กรดที่ใช้ในการผสมนํายางนั้นควรใช้กรดที่เหมาะสมแก่การทำยางจริง ๆ ซึ่งมีอยู่เพียง 2 ชนิด คือ กรดฟอร์มิก (Formic Acid) กับกรดน้ำส้มหรือกรดอะซิติก (Acetic acid) เท่านั้น นอกจากนั้นก็มีกรดจากเตาถ่าน Pyroligneous Acid ซึ่งเป็นกรดที่ได้จากไม้ที่ใช้เผาถ่านกรดเตาถ่านมีเนื้อกรดอยู่เพียงไม่เกิน 12% และไม้ส้มนํ้าเสมอ สำหรับกรดกำมะถันซึ่งอยู่ทั่วไปในขณะนี้นั้น นอกจากจะเป็นกรดไม่เหมาะสมแก่การทำยางแล้ว ยังเป็นกรดกำมะถันที่ถูกเจือปนอีกด้วย กรดกำมะถันเป็นนํ้ากรดที่ใช้ยากมักทำให้ง่ายเหนียวเหนอะหนะไม่ใคร่สุกสีไม่สวย และยังเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้กับทำให้เครื่องมือเครื่องใช้ที่เป็นเหล็กผุกร่อนเสียหายอีกด้วย จึงไม่ควรจะให้กรดกำมะถันสำหรับทำยางแผ่น ควรใช้แต่เฉพาะกรดฟอร์มิกหรือกรดน้ำส้มเท่านั้น หากที่ได้มีกรดเตาถ่านจะใช้กรดเตาถ่านแทนก็ได้ วิธีใช้กรดต่าง ๆ มีดังนี้

การใช้กรดฟอร์มิก กับ การใช้กรดอะซิติก โปรดจำเป็นหลักกว้าง ๆ ไว้ดังนี้

ก. ถ้าเป็นกรดฟอร์มิก ที่มีความเข้มข้น 85 - 90% ให้ใช้ 4 ซีซี ต่อเนื้อยางแห้ง 1 กก. นํายางจะแข็งตัวในวันรุ่งขึ้น หรือประมาณ 0.4% ของเนื้อยางแห้ง

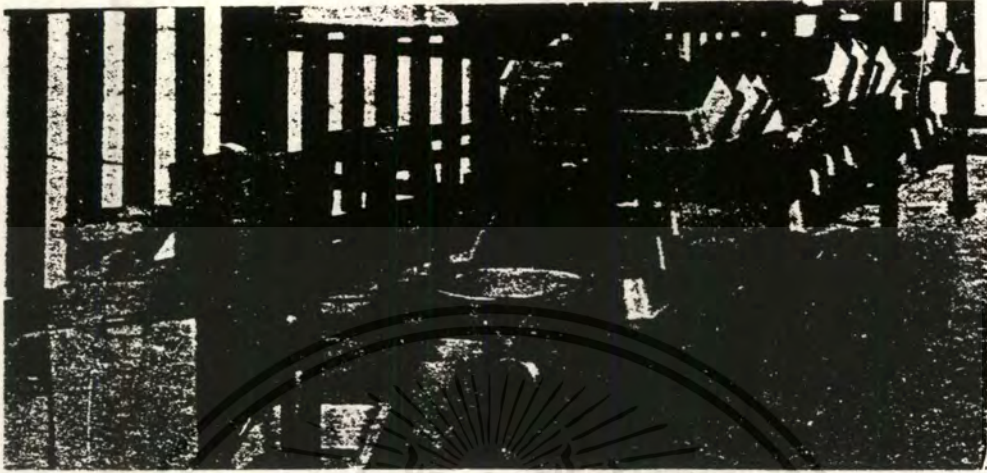
ข. ถ้าเป็นกรดอะซิติกที่มีความเข้มข้น 99 - 100% ให้ใช้ 7 ซีซี ต่อเนื้อยางแห้ง 1 กก. นํายางจะแข็งตัวในวันรุ่งขึ้น หรือประมาณ 0.7% ของเนื้อยางแห้ง

(หรือจำไว้ง่าย ๆ ว่า ถ้ากรดฟอร์มิกใช้ครึ่งเปอร์เซ็นต์ ถ้ากรดอะซิติกใช้ 1 เปอร์เซ็นต์)

วิธีใช้กรดฟอร์มิก ก่อนจะเอากรดฟอร์มิกผสมกับนํายางจะต้องเจือจางนํ้ากรดเสียก่อนดังนี้ ให้นํ้ากรดฟอร์มิก 1 ส่วน ผสมกับนํ้าสะอาด 99 ส่วน ซึ่งเท่ากับใช้กรดที่มีความแรง 1% หรือถ้าต้องการให้ง่ายรัดตัวเร็วขึ้น อาจใช้อัตราผสมนํ้ากรด 2 ส่วน ต่อนํ้า 98 ส่วน ซึ่งเท่ากับใช้กรดแรง 2% หรือจะให้มากกว่านี้อีกเล็กน้อยก็ได้แต่ไม่ควรใช้กรดมากเกินไป เพราะนอกจากจะเปลืองนํ้ากรดแล้วยังทำให้ง่ายแข็งเร็วเกินไป

ภาพที่ 18

อุปกรณ์การทำยางแผ่นสำหรับสวนขนาดเล็ก เกือบทุกชิ้นทำด้วยอลูมิเนียมทั้งสิ้นไม่เป็นสนิม
และทนกว่าสังกะสีหลายเท่า



ภาพที่ 19

เจ้าของสวนยางขนาดเล็กกำลังหาน้ำยางไปยังโรงงานดึงเก็บน้ำยางแบบนี้จัดทรงกระบอกล้มยาง



ภาพที่ 20

โรงทำยางง่าย ๆ ไม่ต้องใช้วิศวกรชั้นดี คนเดียวก็ทำได้ มีที่กรองอย่างดี ถึงผสมน้ำยาง ตะก
เครื่องรีดยาง ที่ผึ่งยาง มีบ่อน้ำเป็นใช้ได้ ตามภาพนี้เจ้าของสวนยางกำลังกรองน้ำยาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 66 อย่างอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 21

น้ำยางที่ผสมน้ำ 1 เท่าตัวแล้ว และกรองแล้วจะเทลงในตะกวดเพื่อเตรียมให้น้ำยางแข็งตัวต่อไป
(ตะกวดที่เห็นเป็นตะกวดที่ตัดจากรูปสังกะสีถ้าใช้ตะกวดกลมเบี่ยงจะใช้ได้นานกว่าและถูกกว่ามาก)



ภาพที่ 22

เจือจางกรดฟอร์มิค โดยใช้กรดฟอร์มิค 1 ช้อนเจือในน้ำ 2 กระป๋องนม หรือ 2 กระป๋องบุหรี



ภาพที่ 23

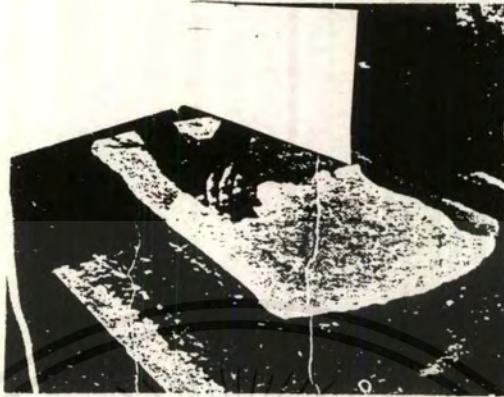
ใช้กรดฟอร์มิคที่เจือจางแล้ว 1 กระป๋องบุหรี ต่อน้ำยางที่ผสมน้ำ 1 เท่าตัวจำนวน 4 1/2 ลิตร
เทน้ำกรดใส่ช้า ๆ และคนให้ทั่ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 27

นวดยางให้แบนให้มาก เป็นการช่วยรีดเอาส่วนน้ำออกเพื่อจะรีดด้วยเครื่องรีดให้เป็นแผ่นได้
สะดวกขึ้น



ภาพที่ 28

รีดด้วยลูกกลิ้งเกลี้ยง 2 - 3 ครั้ง จนเป็นยางแผ่นบางมีความหนาเพียงประมาณ 2 - 3 มม.
ตามต้องการ



ภาพที่ 29

แล้วรีดด้วยเครื่องรีดดอกอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เป็นร่องจะได้แห้งเร็วขึ้น เมื่อรีดแล้วเอาแผ่น
ล่างให้ครบน้ำกรดและคราบสนิมเหล็กออก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 69 องค์อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 30

แล้วนำไปฝังบนราวไม้ไผ่ที่สะอาด ที่ที่ใช้สิ่งนี้ต้องมีฝุ่นละอองปลิวมาถึง และควรเป็นที่ที่ลมพัด

ผ่านได้ด้วย



ภาพที่ 31

ยางแผ่นดิบเหล่านี้พร้อมที่จะนำเข้ารมในโรงรมแบบ 2 ชั้น ซึ่งอยู่ด้านขวาขอให้สังเกตยางที่กองไว้ มีอยู่หลายกองที่ต้องตัดออกถึง 3 ท่อน จึงจะนำเข้ารมได้ แสดงว่าการทำยางของเราในระยะ 2 - 3 ปี มาแล้วลง มีมากทางทะเล เป็นยางที่ไม่ผสมน้ำและไม่กรองหรือกรองหยาบ ๆ เท่านั้น



ภาพที่ 32

ยางแผ่นชั้นเลว ทำยาวเท่ากับ 2 แผ่น ผู้รับซื้อต้องตัดเป็น 2 ท่อนเสียก่อนจึงจะนำเข้ารมได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 70 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 33

ยางแผ่นรมควันที่ผู้รับซื้อไว้จะต้องดึงออกเป็นแผ่น ๆ นำไปคัดเลือกเป็นชั้น ๆ เสียก่อน จึงจะห่อ
ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้



ภาพที่ 34

แสดงให้เห็นเครื่องมือเครื่องใช้ภายในโรงงานทำยางแผ่นรมควันของสวนยางขนาดใหญ่
ขอให้คุณเผ่นผิงของโรงงานในหน้าต่อไปประกอบด้วย



ภาพที่ 35

สวนยางขนาดใหญ่มักจะจ้างคนงานกรีดยางโดยถือเอาจำนวนน้ำยางที่กรีดยาได้เป็นสำคัญ
ในการรับน้ำยางจึงใช้เครื่องวัดให้รู้ว่าในน้ำยางมียางแห้งหนักเท่าใด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 36

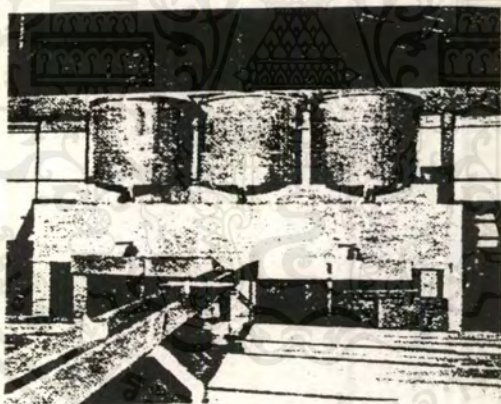
น้ำยางทั้งหมดจะเทผ่านตะแกรงกรองลงในถังผสมน้ำยางซึ่งเป็นถังกลม ก้นถังเป็นรูปกรวยหงาย สำหรับให้ผงและทรายตกตะกอนน้ำยางดังกล่าวจะผสมน้ำตามส่วนที่ต้องการ แล้วจึงเปิดท่อส่งน้ำยางไปยังตะกงใหญ่



ภาพที่ 37

เมื่อคัดเลือกเสร็จแล้ว จะห่อเตรียมส่งไปต่างประเทศห่อหนึ่งหนัก 250 ปอนด์ หรือ 113.4 กก.

การบรรจุหีบห่อแบบนี้ถือว่าเป็นวิธีที่ล้ำสมัยกำลังเปลี่ยนวิธีใหม่



ทำแผ่นไม้ได้บาง อาจทำให้คุณภาพต่ำไปและราคาก็ต่ำไปอีกด้วย น้ำกรดฟอร์มิก 2% เมื่อได้ทำให้เจือจางตามที่กล่าวแล้วจำนวน 300 ซีซี หรือประมาณ 1 กระป๋องนุหรี ผสมกับน้ำยางที่ได้ผสมน้ำประมาณ 1 เท้าตัว แล้วประมาณ 4 1/2-5 ลิตร จะทำให้ยางรัดตัวภายในระยะเวลา 3 - 4 ชั่วโมง ซึ่งเท่ากับเป็นการใช้กรดฟอร์มิกประมาณ 0.8% ของเนื้อยางแห้ง

ถ้าเป็นเจ้าของสวนยางขนาดเล็กจะใช้โดยวิธีประมาณดังนี้ก็ได้ โดยเอาน้ำกรดฟอร์มิกที่มีความเข้มข้น 85 - 90% หนึ่งช้อนโต๊ะ (ประมาณ 14.20 ซีซี) ผสมกับน้ำ 2 กระป๋องนุหรี (กระป๋องหนึ่งจุประมาณ 300 ซีซี) แต่ใช้น้ำกรดผสมน้ำแล้วนี้เพียง 1 กระป๋อง ต่อน้ำยางที่ผสมน้ำแล้ว 4 1/2 ลิตร (1 แกลลอน) หรือ 1 ตะกงเล็กนั่นเอง น้ำยางจะแข็งตัวภายใน 30 นาที (จากคำบรร

ขายของศูนย์วิจัยการยาง) ตามส่วนผสมนี้เป็นการผสมกรดฟอร์มิคกับน้ำในอัตราความเข้มข้นประมาณ 2 1/2% ซึ่งเท่ากับเป็นการใช้กรดฟอร์มิคประมาณ 1.0% ของเนื้อยางแห้ง

2.1.4 วิธีใช้กรดน้ำส้มหรือกรดอะเซติก กรดชนิดนี้มีความแรงประมาณ 2/3 ของกรดฟอร์มิค ฉะนั้น ถ้าจะใช้กรดอะเซติกแทนกรดฟอร์มิคจะต้องใช้เพิ่มขึ้นตามส่วนของจำนวนที่ใช้กรดฟอร์มิค

2) กรดกำมะถัน ใช้ได้เหมือนกันแต่ต้องใช้ให้ถูกส่วนจริง ๆ คือให้ใช้กรดกำมะถันซึ่งมีความแรง 98% จำนวน 16 - 20 ออนซ์ต่อน้ำยางที่คิดเป็นเนื้อยางแห้งแล้ว 375 ปอนด์ (ประมาณ 0.2 - 0.3% ของเนื้อยางแห้ง) และน้ำยางที่ใช้กับกรดกำมะถันนี้ต้องผสมน้ำให้มีความเข้มข้นเพียง 12.5% เมื่อมีกฎเกณฑ์อย่างนี้เจ้าของสวนยางขนาดเล็กไม่มีทางใช้ได้ถูกต้องเลย ถ้าเคยดื่มใช้เองยางก็ไม่ได้คุณภาพดี แข็งกระด้างเดินไปหรืออาจเหนอะหนะเหนียวเมื่อถูกความร้อนมาก และการใช้กรดกำมะถันนั้นมีอันตรายแก่ผู้ใช้น้ำมาก เครื่องมือเครื่องจักรซึ่งเป็นเหล็กจะถูกกัดกร่อนไปวันละเล็กละน้อย จึงขอแนะนำว่านอกจากกรดฟอร์มิคและกรดอะเซติกแล้ว ขออย่าได้ใช้กรดอย่างอื่นเป็นอันตราย กรดเหล่านี้นั้นทำให้ยางที่ควรจะมีคุณภาพเลวลง

กรดตลาด ในตลาดมีกรดหลายตราหลายยี่ห้อ บรรจุขวดขนาดขวดเบียร์ มักเขียนไว้ที่ขวดว่า “กรดทำยาง” ไม่ทราบว่าจะกรดอะไรและไม่รู้ด้วยว่าความแรงเท่าใดจะผสมน้ำเท่าใดกรดส่วนมากเป็นกรดกำมะถันที่เจือจางแล้วบางรายผสมจำพวกเกลือหรือกรดเกลืออะไรต่ออะไรลงไปอีก การจำหน่ายกรดอันตรายโดยไม่บอกชื่อจริงเช่นนี้น่าจะมีการควบคุมให้เขียนชื่อกรดให้แจ้งชัดว่าเป็นกรดกำมะถันหรือเป็นกรดฟอร์มิค ผู้ซื้อจะได้เลือกซื้อถูกกว่าซื้อกรดอะไรไป โดยวิธีนี้อาจทำให้ตลาดมีการจำหน่ายกรดฟอร์มิคกับกรดน้ำส้มกันมากขึ้น ผู้ซื้อน้ำกรดไปใช้ทำยางจะได้ซื้อได้ถูกต้องและจะได้ทราบว่าได้ใช้กรดชื่ออะไรทำยางแผ่นด้วย จึงคิดว่าสักวันหนึ่งทางราชการคงจะสนใจในเรื่องนี้และเข้าควบคุม

2.1.5 การใช้กรดเตาถ่านหรือกรดไพริกเนียส เป็นกรดที่สกัดจากเตาถ่าน กรดเตาถ่านมีกรดอะเซติกเฉลี่ยราว 10% ในการใช้ให้ผสมกรดเตาถ่าน 2 ส่วนต่อน้ำ 6 - 8 ส่วน ซึ่งจะได้กรดเจือจางประมาณ 1 - 2% การใช้กรดที่เจือจางผสมกับน้ำยางให้ใช้เช่นเดียวกับการใช้กรดฟอร์มิค การใช้กรดชนิดนี้มีข้อที่น่าสังเกตอยู่ว่ายางที่ทำเป็นแผ่นแล้ว ถ้าไม่แช่น้ำล้างกรดออกและเมื่จะไม่รมควันจะช่วยให้เก็บยางไว้ได้นานไม่ขึ้นราและไม่มียกขึ้นหมื่นและมีลักษณะคล้ายกับยางแผ่นรมควันทั้ง ๆ ที่มีได้นำไปรมควัน

ในประเทศไทยทางราชการกองการยางเคยแนะนำให้ใช้ยู่พักหนึ่งเมื่อหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 แต่เนื่องจากครดที่ได้จากเตาด่านไม่มีความสม่ำเสมอ ไม่แน่นอน ใช้ยาก มีเนื้อครดต่ำ ต้องเสียค่าขนส่งแพงมาก เพราะมีแต่น้ำเสียส่วนมาก คิดแล้วแพงกว่าใช้กรดฟอร์มิกหรือกรดอาเซติกจึงไม่นิยมที่จะใช้กันต่อไป แต่ผู้ที่อยู่ในท้องที่ที่มีการเผ่าถ่านน่าจะใช้ไปเรื่อย ๆ ถ้าหากมีผู้ทำจำหน่ายและซื้อได้ในราคาต่ำกว่าราคากรดฟอร์มิก

กรรมวิธีการผลิต

2.2 ตลาดกลางยางพารา (ฉกรรจ์ แสร์กษาวงศ์ ศูนย์วิจัยยางสงขลา

การปลูกยางพารา หน้า 85 - 107)

ในปี 2534 ประเทศไทยผลิตยางได้ 1.34 ล้านตันเป็นประเทศผู้ผลิตยางธรรมชาติอันดับ 1 ของโลก เนื่องจากว่าประมาณร้อยละ 95 ของสวนยางขนาดเล็ก ทำให้ระบบการตลาดยางของไทยเป็นระบบที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาให้เป็นตลาด ที่มีระบบการซื้อขายยางที่มีประสิทธิภาพ เพราะยังเป็นตลาดที่ชาวสวนต่างขายให้พ่อค้าคนกลาง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดย ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (นายโฆสิน บันเนียมรัษฎ) ได้มอบหมายให้สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจัดการสัมมนา พร้อมทั้งนำเสนอรูปแบบของการนำเสนอรูปแบบของตลาดกลางยางพารา เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2534 โดยมีวัตถุประสงค์ให้ตลาดกลางยางพารา เป็นสถานที่ผู้ซื้อและผู้ขายยางมาประกอบธุรกิจการซื้อขายร่วมกัน เพื่อสร้างความเป็นธรรมให้กับผู้ซื้อและผู้ขายตรง

2.1.2 ระเบียบของตลาดกลางยางพารา

1. ผู้ซื้อและผู้ขายยางต้องลงทะเบียนก่อนเข้าตลาดกลาง

1.1 ผู้ที่นำยางมาขาย จะเป็นชาวสวนยางหรือพ่อค้าท้องถิ่นหรือพ่อค้าคนกลางก็ได้

1.2 ผู้ซื้อยางที่ตลาดกลาง เกือบทั้งหมดเป็นผู้ส่งออกยางพารา

2. การซื้อขายจะกระทำเฉพาะยางแผ่นดิบเท่านั้น

3. ตลาดกลางจะกำหนดราคากลางยางแผ่นดิบคุณภาพชั้น 1 เพื่อ

3.1 เป็นข้อมูลประกอบการซื้อและขายยางของตลาดกลาง

3.2 กรณีผู้ซื้อ ซื้อยางแผ่นดิบคุณภาพชั้น 1 ต่ำกว่าราคากลาง ตลาดกลางจะเป็นผู้ซื้อยางจำนวนนั้นในราคากลาง

4. การซื้อขายยางใช้วิธีการประมูลยาง และจ่ายค่ายางทันทีที่การซื้อขายยางแล้วเสร็จ

5. ผู้ขายต้องคัดยางคุณภาพชั้นเดียวกันให้อยู่ในรถยนต์คันเดียวกัน กรณีมียางหลาย

๕๕ ต้องแยกยางแต่ละชั้นให้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 74 อย่างอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ยางที่นำเข้ามาขายต้องเป็นยางคุณภาพดี คือขนาดเหมาะสม บาง ไม่มีสิ่งสกปรก ในเนื้อยาง และมีความชื้นดังนี้

6.1 ยางแผ่นดิบคุณภาพชั้น 1 ความชื้นไม่เกิน 3%

6.2 ยางแผ่นดิบคุณภาพชั้น 2 ความชื้นไม่เกิน 5%

6.3 ยางแผ่นดิบคุณภาพชั้น 3 ความชื้นไม่เกิน 7%

7. เจ้าหน้าที่ตลาดกลางจะเป็นผู้คัดคุณภาพยาง ดังนี้

7.1 ก่อนยางเข้าตลาด

7.2 ขณะรอการประมูล

7.3 ขณะชั่งน้ำหนักยางที่ตลาด

และผู้ขายและผู้ซื้อยางต้องยอมรับคุณภาพยางที่เจ้าหน้าที่ตลาดกลางเป็นผู้คัด

8. การประมูลยาง จะประมูลยางเป็น Lot แต่ละ Lot น้ำหนักยางประมาณ 12,000 - 20,000 กิโลกรัม หรือรถยนต์บรรทุก 12 - 15 คัน โดยจะประมูลตามคุณภาพของยาง

9. ผู้ที่ประมูลราคายางสูงสุด จะได้ยางไปกรณีที่ผู้ซื้ออื่นประมูลสูงสุดมากกว่า 1 ราย ผู้ที่ขึ้นประมูลก่อนจะได้ยาง

10. ราคายางที่ประมูล ผู้ซื้อต้องแจ้งเป็น 2 ราคา คือ

10.1 ราคา ณ ตลาดกลาง

10.2 ราคาส่งมอบที่โรงงาน

11. การชั่งน้ำหนักยาง มี 2 วิธีคือ

11.1 ชั่งน้ำหนักยางที่ตลาดกลาง

11.2 ชั่งน้ำหนักยางที่โรงงานผู้ซื้อ

12. การส่งมอบยางตามข้อ 10.1 ตลาดกลางจะดำเนินการ

หลังจากผู้ซื้อได้ชำระค่ายางให้ตลาดเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ซื้อต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

ค่าขนส่งยาง

13. กรณีไม่ตกลงซื้อขายยาง กระทำได้ 3 วิธี คือ

13.1 จำนำยางไว้กับตลาดยาง

13.2 ฝากยางไว้ที่ตลาดกลางเพื่อขายในครั้งต่อไป

13.3 นำยางกลับ

14. ตลาดกลางจะเป็นผู้กำหนดราคากลางยางแผ่นดิบคุณภาพชั้น 1

เพื่อเป็นฐานของการซื้อขายยางในแต่ละวันที่ตลาดเปิดทำการซื้อขาย

2.1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากตลาดกลางยางพารา

ชาวสวนยาง

1. ชาวสวนยางที่นำยางมาขาย ณ ตลาดกลาง
 - มีรายได้เพิ่มมากขึ้น
 - ได้รับความยุติธรรมในการขายยางภายใต้กฎ ระเบียบของตลาดกลาง
 - สามารถมีตลาดยางให้เลือกอีกแห่งหนึ่ง

2. การเปิดตลาดกลาง ทำให้ราคายางนอกตลาดขยับตัวสูงขึ้นทำให้ชาวสวนยางนอกตลาดกลางมีรายได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

การที่ชาวสวนยางมีรายได้เพิ่มมากขึ้น ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตตามเทคโนโลยีที่ได้รับมาจากการค้นคว้าวิจัยของสถาบันวิจัยยางได้

พ่อค้ายางระดับท้องถิ่น

1. สามารถคัดคุณภาพดีที่รับซื้อจากชาวสวนยางในท้องถิ่น และนำยางที่คัดคุณภาพแล้วเข้ามาขายที่ตลาดกลางได้

2. มีแหล่งขายยางให้เลือกอีกแห่งหนึ่ง ซึ่งมีระเบียบของตลาดกลางที่แน่นอน
ผู้ซื้อยาง

1. สามารถซื้อขายแผ่นดิบคุณภาพดี มีการปลอมปนยางคุณภาพต่ำน้อยที่สุด

2. สามารถดูซื้อขายตามปริมาณยางที่ตนเองต้องการได้

3. สามารถซื้อขายได้โดยตรงจากชาวสวนยาง โดยไม่ต้องผ่านพ่อค้าระดับต่าง ๆ

4. สามารถลดต้นทุนด้านการจัดการ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการซื้อขาย ค่าคัดคุณภาพยาง และค่ารมควันยาง หรือค่าผลิตยางชนิดต่าง ๆ

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

1. ทราบสถานการณ์ของปริมาณยางและราคายางแผ่นดิบที่มีการซื้อขายจริง เพื่อเป็นข้อมูลในการพยากรณ์ภาวะการตลาดและราคายางได้ และสามารถวางแผนการแก้ไขปัญหาการตลาดและราคายางระยะยาวได้อย่างถูกต้อง

2. เป็นแหล่งเก็บและรวบรวมข้อมูลทางวิชาการแก่นักวิชาการผู้ที่ศึกษาวิจัยด้านเศรษฐกิจยาง การวิจัยพัฒนายาง และการอุตสาหกรรมยาง

3. เป็นแหล่งที่เผยแพร่และถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากการค้นคว้าวิจัย

4. เป็นการประชาสัมพันธ์สถาบันวิจัยยางผ่านสื่อมวลชนทุกชนิด

ภาพรวมของประเทศ

1. การพัฒนาคุณภาพยางดิบประสบผลสำเร็จ และสามารถนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และยางชนิดอื่นได้
2. พัฒนาระบบตลาดยางของไทย จากเดิมมีชาวสวนยางต่างคนต่างขายยางให้กับพ่อค้าคนกลางระดับต่าง ๆ และการซื้อขายขึ้นอยู่กับความตกลงใจของทั้งสองฝ่าย เป็นการซื้อขายที่มีศูนย์กลางการซื้อขายภายใต้ระเบียบที่ทุกฝ่ายยอมรับ และมีการแข่งขันอย่างเสรี และยุติธรรม
3. รัฐบาลสามารถกำหนดนโยบายด้านการตลาดและราคายางได้ชัดเจนมากขึ้น และเป็นนโยบายที่มีรูปธรรมมากขึ้น
4. รัฐบาลสามารถนำนโยบาย แผน และมาตรการต่าง ๆ ที่จะสนับสนุนและช่วยเหลือชาวสวนยางไปใช้ให้เกิดผลทางปฏิบัติผ่านตลาดกลางแห่งนี้ได้

ปัญหาของตลาดกลางยางพารา

การบริการ

ผู้ขายต้องเสียเวลา 3 - 4 ชั่วโมง เพื่อรอการประมูล ซึ่งน้ำหนักยางและรับเงินค่ายางตลาดแก้ไขโดยการคัดคุณภาพยางและชั่งน้ำหนักยางให้กับผู้ขายยางที่รวมกันมาขายยางเป็นกลุ่ม ๆ และนำเข้าประมูลทันที ในส่วนของผู้ซื้อที่ต้องการให้ตลาดส่งยางให้แล้วเสร็จในวันที่ซื้อยาง เพราะบางครั้งตลาดส่งยางให้ในวันรุ่งขึ้นทำให้เสียเวลา ตลาดแก้ไขปัญหานี้ 2 วิธี คือ เพิ่มเครื่องชั่ง และเพิ่มรถยนต์ที่ใช้ในการขนยางให้มากขึ้น

คุณภาพยาง

การคัดคุณภาพยางทั้งก่อนเข้าตลาด และการประเมินคุณภาพยางของผู้ซื้อขณะประมูลยางเป็นการคัดคุณภาพเบื้องต้น ใช้เวลาคัดคุณภาพยาง 5 - 10 นาที เท่านั้น ไม่สามารถนำยางทั้งรถยนต์ออกมาคัดที่ละแผ่นได้ เพราะต้องใช้เวลา 4 - 5 ชั่วโมง ฉะนั้น ยางที่เข้ามาประมูลพร้อมกันจึงเป็นยางที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน ปัญหาที่สำคัญอีกประการก็คือ ผู้ขายยางได้ปลอมปนยางที่มีคุณภาพต่ำชั้นกว่าไว้ด้านล่างของกองยาง ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ตอนคัดคุณภาพก่อนเข้าตลาด และผู้ซื้อประมูลยางทำให้ผู้ซื้อประเมินคุณภาพยางผิด ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรมควันและคัดชั้นยางอีกครั้ง เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวตลาดต้องเข้มงวด และให้เวลาการคัดคุณภาพยางมากขึ้นและไม่อนุญาตให้ผู้ขายยางที่ปลอมปนยางคุณภาพต่ำนำมาขาย ที่ตลาดในครั้งต่อ ๆ ไป

การประมูลราคา

ปัจจุบันกล่าวได้ว่า ผู้ที่นำยางมาขายส่วนใหญ่ยอมรับในภาวะการขึ้นลงของราคายางในแต่ละวัน แต่มีหลายรายที่ประสบปัญหา กรณีที่ผู้ซื้อยางรายเดียวกันเสนอประมูลยางคุณภาพเดียวกันในแต่ละครั้งที่ประมูล และเป็นผู้เสนอราคาประมูลสูงสุด แต่กลับให้ราคายางที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก (บางครั้งแตกต่างกันมากกว่า 0.03 บาท) และเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการประมูลยางชุดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 77 อย่างอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลัง ๆ ซึ่งเรื่องนี้เป็นเรื่องที่สำคัญเพราะเป็นปัญหาที่ผู้ขายมักคิดเสมอว่าผู้ซื้อมีการฮั้วราคากัน
ปัญหาข้างต้น

2.1.4 การดำเนินงานของตลาดกลางในอนาคต

1. การจัดตั้งตลาดถาวร

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กำลังเร่งดำเนินการปรับแต่งพื้นที่ส่วนยาง 12
ไร่ บริเวณหน้าศูนย์วิจัยยางสงขลา เพื่อก่อสร้างเป็นตลาดยางพาราที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้
บริการพร้อมมูล ไม่ว่าจะเป็นโรงจอดรถยนต์ 165 คัน อาคารลงทะเบียนและคัดคุณภาพยาง อาคาร
ประมูลยาง อาคารชั่งยางและเครื่องไม้เครื่องมือที่ทันสมัยและเพียงพอ คาดว่า ตลาดกลางแห่งนี้
สามารถบริการการซื้อขาย การชั่งน้ำหนักยาง และการส่งมอบยาง จำนวนวันละ 300,000
- 350,000 กิโลกรัมได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ขายและผู้ซื้อว่า ภาครัฐได้
ให้ความสำคัญและทุ่มเทงบประมาณ เพื่อพัฒนาระบบการตลาดยางพาราของชาวสวนยางอย่างแท้
จริง งบประมาณเพื่อการนี้ประมาณ 50 ล้านบาท คาดว่าจะสามารถเปิดบริการได้ในอีก 4 - 5 เดือน
ข้างหน้า

2. การแทรกแซงราคายาง การประกันราคายาง และการจำนำยาง

การแทรกแซงราคาขององค์การสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตั้งแต่
เดือนมกราคม 2535 เป็นต้นมา นับว่าประสบผลสำเร็จที่น่าพอใจเป็นการกระตุ้นให้ตลาดกลางมี
ความตื่นตัวและมีการแข่งขันกันมากขึ้น อย่างไรก็ตามองค์การจะต้องกำหนดบทบาทในเรื่องนี้ให้ชัด
เจน แต่สิ่งหนึ่งที่ชาวสวนยางและอีกหลายฝ่ายเรียกร้องและกำหนดเป็นแนวทางช่วยเหลือชาวสวน
ยาง ก็คือ การประกันราคายาง และที่จะเป็นรูปธรรมมากที่สุด ก็คือ การประกันราคาของแผ่นดิบคุณภาพ
ชั้น 1 ในราคากลางที่ตลาดกลางได้กำหนดไว้ โดยหน่วยงานของรัฐเข้ามาซื้ออย่างแผ่นดิบคุณภาพ
ชั้น 1 กรณีผู้ซื้อประมูลต่ำกว่าราคากลางที่กำหนด สิ่งที่ต้องพิจารณาอีกประการ ก็คือ การรับ
จำนำยางที่ไม่ตกลงซื้อขาย โดยให้ตลาดกลางเป็นผู้ดำเนินการเรื่องนี้ โดยจะจ่ายค่าจำนำยางเพียง
70% ของมูลค่ายางในวันนั้น และเมื่อผู้ขายสามารถขายยางได้แล้ว ตลาดกลางจะหักค่าจำนำยาง
นั้น

อย่างไรก็ตาม ทั้งการประกันราคาและการจำนำยางนั้น จะต้องมีการศึกษาในรายละเอียดเพื่อให้การดำเนินงานดังกล่าวรัดกุมมากที่สุด

3. การเพิ่มวันเปิดตลาด

ปัจจุบันตลาดเปิดบริการในทุกวันจันทร์และวันพฤหัสบดี เมื่อตลาดกลางถาวรสร้าง
แล้วเสร็จจะต้องเพิ่มวันเปิดตลาดเพื่อให้ตลาดกลางแห่งนี้เป็นตลาดเลือกของชาวสวนยางได้ตลอดเวลา
และเมื่อถึงจุดนี้แล้วสิ่งที่ต้องพิจารณามี 2 ประการ คือ

ประการแรก การปรับปรุงระบบการซื้อขาย เท่าที่ผ่านมา ผู้ซื้อขายสามารถมาซื้อขายเป็นประจำได้ 2 วันต่อสัปดาห์ แต่ถ้าเปิดบริการทุกวัน คงเป็นไปได้ที่ผู้ซื้อขายจะมาซื้อขายทุกวัน เพราะผู้ซื้อขายที่ตลาดกลางเกือบทั้งหมดมาจากบริษัทส่งยางออก ต้องมีการกิจและหน้าที่ที่ต้องทำค่อนข้างจะรัดตัว ฉะนั้น จำเป็นต้องปรับปรุงวิธีการประมูลยาง อาจจะใช้การประมูลทางโทรสาร หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม ซึ่งตลาดกลางจะหารือในรายละเอียดกับผู้ซื้อต่อไป

ประการที่สอง การปรับปรุงระบบการขายยาง ปัจจุบันตลาดกลางได้จัดระบบการขายยางไว้ 2 ระบบ คือ ระบบแรก ผู้ขายนำยางเข้าตลาดกลาง - คัดคุณภาพ - ประมูลยาง - ชั่งน้ำหนักยาง - รับเงินค่ายาง ระบบที่สอง ผู้ขาย (ควรเป็นกลุ่มยาง มีสมาชิกมากกว่า 10 ราย หรือนักยางไม่น้อยกว่า 12,000 - 20,000 กิโลกรัมต่อครั้ง ยางส่วนใหญ่ต้องเป็นยางคุณภาพดีและมีคุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุด) นำยางเข้าตลาดกลาง - ชั่งน้ำหนักยางพร้อมคัดคุณภาพ - ประมูลยาง - รับค่ายาง และในอนาคตเมื่อตลาดกลางสามารถจัดทำข้อมูลผู้ขายยางที่มีประวัติการขายยางที่ดีและมีปริมาณยางจำนวนมาก และผู้ซื้อมีความเชื่อถือในเรื่องคุณภาพและปริมาณยางแล้ว ผู้ขายรายนั้นไม่จำเป็นต้องนำยางเข้ามาแสดงที่ตลาดกลาง เพียงแต่แจ้งปริมาณยางกับตลาดกลางเท่านั้น ตลาดกลางจะทำหน้าที่เป็นตัวแทนขายยางให้ และการซื้อขายยางจะต้องกระทำตามระเบียบของตลาดกลางที่กำหนดไว้

4. การประชาสัมพันธ์

แม้ที่ผ่านมาได้มีสื่อมวลชนได้เผยแพร่และรายงานผลการดำเนินงานของตลาดกลางยางพาราไปในระดับที่น่าพอใจแล้วก็ตาม แต่ยังคงต้องเร่งประชาสัมพันธ์บทบาทและหน้าที่ของแต่ละฝ่าย ทั้งผู้ซื้อขาย ผู้ขายยาง และตัวของตลาดกลางเองเพราะยังมีความเข้าใจกันว่า ตลาดกลางที่จัดตั้งขึ้นนี้เป็นการทำลายระบบพ่อค้าคนกลาง ซึ่งความเป็นจริงนั้น ตลาดกลางกลับเอื้อประโยชน์ให้พ่อค้าคนกลางระดับท้องถิ่น เพราะพ่อค้าเหล่านั้นสามารถนำยางที่คัดคุณภาพดีเข้ามาขาย ณ ตลาดกลางแห่งนี้ได้

เป้าหมายในอนาคต

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดเป้าหมายของตลาดกลางยางพาราและตลาดประมูลยางที่จัดตั้งขึ้น ให้สามารถบริการยางแผ่นดิบได้ไม่น้อยกว่า 5% ของปริมาณการผลิตยางทั้งประเทศหรืออย่างน้อย 67,000 ตันต่อปี ภายใน 5 ปีข้างหน้า สำหรับตลาดกลางยางพาราที่ศูนย์วิจัยยางสงขลา ได้กำหนดเป้าหมายไว้ 25,000 ตันต่อปีในปี 2539 ที่เหลืออีก 42,000 ตันเป็นเป้าหมายของตลาดกลางระดับท้องถิ่นที่สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางเป็นผู้ดำเนินการ

อย่างไรก็ตามเป้าหมายสุดท้ายของตลาดกลางยางพารา คือ การให้ภาคเอกชนเป็นผู้ดำเนินการในเรื่องนี้ โดยสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตรจะเป็นผู้ให้การสนับสนุนทางวิชาการ แต่จะเป็นเมื่อใดนั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมของภาคเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและ79อย่างอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 อนาคตของตลาดกลางยางพารา

การบริการ

ตลาดกลางยางแผ่นดิบ จะปรับระบบการบริการให้กับผู้ซื้อยางที่ไม่สามารถเข้ามาซื้อยางที่ตลาดกลางในวันเปิดตลาด โดยให้ผู้ซื้อยางสามารถประมูลยางผ่านโทรสาร ในส่วนของผู้ขายที่มีประวัติดีเป็นที่ยอมรับของผู้ซื้อ และมีปริมาณยางมาก เช่น กลุ่มปรับปรุงคุณภาพยาง สหกรณ์การเกษตร สมาคมชาวสวนยางและอื่น ๆ ก็ไม่จำเป็นต้องนำยาง หรือนำเพียงตัวอย่างเข้ามาแสดงในตลาดกลาง ตลาดกลางจะเป็นผู้ขายยาง และรับรองคุณภาพยางให้

ห้องค้ายาง จะ Trade ยางผ่านป้ายแสดงผลระบบไฟฟ้าและควบคุมโดย Computer ซึ่งสมาชิกสามารถเข้ามา Trade ยางด้วยตนเองในห้องค้ายางหรือ Trade ผ่านโทรสาร หรือผ่าน Computer ก็ได้

2.1.6 อาคารตลาดกลางยางพาราที่ถาวร

สถาบันวิจัยยางได้ปรับเตรียมพื้นที่สวนยาง 25 ไร่ บริเวณหน้าศูนย์วิจัยยางสงขลา ส่วนหนึ่งจำนวน 12 ไร่ ใช้เป็นที่ทำการตลาดยางแผ่นดิบและปรับปรุงห้องค้ายางที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการพร้อมมูล ที่เหลืออีก 12 ไร่ ใช้ในการก่อสร้างโกดังขนาด 17,200 ตัน เพื่อเป็นที่เก็บ ผักยางของผู้ใช้บริการตลาดกลางยางพารา สำหรับในปี 2535 นี้ เนื่องจากได้รับอนุมัติงบประมาณเพียง 21.7 ล้านบาท จาก 50 ล้านบาท (ตามที่คณะรัฐมนตรี มีมติเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2534) สามารถดำเนินการได้เพียงบางส่วนซึ่งจะแล้วเสร็จ เดือนกุมภาพันธ์ 2536 และเมื่อการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์คาดว่า

1. สามารถรองรับการซื้อขายยางแผ่นดิบได้ไม่น้อยกว่า วันละ 300,000 กิโลกรัม และกำหนดเป้าหมายให้ยางที่เข้าตลาดต้องเป็นยางแผ่นดิบคุณภาพไม่ต่ำกว่าชั้น 3
2. กำหนดจะทำการซื้อขายยางให้ห้องค้ายางทุกวันทำการ และเพื่อรองรับการบริการดังกล่าว ทางห้องค้ายางกำลังดำเนินการติดตั้งเครื่องมือสื่อสารที่ทันสมัย เช่น โทรศัพท์สายตรง 15 หมายเลข เครื่อง Micro Computer 4 ชุด และเครื่องโทรสาร 4 เครื่อง เพื่ออำนวยความสะดวกต่อสมาชิกที่จะซื้อขายยาง

ในปี 2536 สำนักงานประมาณจะให้การสนับสนุนงบประมาณในส่วนที่ยังขาดเพื่อให้สถาบันวิจัยยางดำเนินงานตลาดกลางยางพาราได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

2.1.7 การพัฒนาตลาดยางไทยให้เป็นตลาดสากล

แม้ว่าประเทศไทย เป็นผู้ผลิตยางธรรมชาติรายใหญ่ที่สุดของโลกก็ตาม แต่ยังไม่สามารถประกาศราคาอย่างเป็นทางการ (Official Price) ได้และตลาดยางไทยยังไม่สามารถเชื่อมโยงตลาดยางสิงคโปร์ มาเลเซีย โกเบ โตเกียว และอื่น ๆ ได้ นอกจากนั้น องค์การยางธรรมชาติระหว่างประเทศ (INRO) ไม่ใช้ราคายางไทยไปคำนวณดัชนีราคาของประจำวันของ INRO ทำให้ประเทศไทยเสียเปรียบประเทศสมาชิกอื่น

การพัฒนาตลาดยางให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบราคายางควบคู่กันไปด้วย การมีข้อมูลการตลาดและราคายางทั้งจากภายในและต่างประเทศที่พร้อมมูลถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ เป็นเรื่องที่จำเป็น สถาบันวิจัยยางร่วมมือกับ สำนักข่าว Telerate (Dow Jones) จัดทำระบบการรายงานข่าวสารยางพาราขึ้น 2 ระบบ คือ

1. TELERATE COMMODITIES SERVICE - TCS ระบบนี้สถาบันวิจัยยางจะทราบราคายาง สถานการณ์ตลาดและราคายางจากตลาดสิงคโปร์ มาเลเซีย ญี่ปุ่น และตลาดอื่น ๆ ของโลก ตลอดจนทราบอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลที่สำคัญ ข้อมูลข้างต้นจะทำให้สถาบันวิจัยยางสามารถ ประเมิน วิเคราะห์และวางแผน เรื่องการตลาดและราคายางได้อย่างถูกต้อง

2. THAILAND RUBBER PRICE REPORTING AND COMMENTARY SERVICE-TRPCS ระบบนี้สถาบันวิจัยยางสามารถประกาศราคาอย่างเป็นทางการให้ทั่วโลกทราบ และใช้เวลาเพียง 4 วินาที หลังจากผู้ส่งออกที่เป็นสมาชิกในเครือข่าย TRPCS และห้องค้ายางศูนย์วิจัยยางสงขลาได้แจ้งราคายางที่มีการซื้อ-ขาย ผ่านระบบ TRPCS ดังนั้นผู้ใช้อย่างทั่วโลกจะทราบราคายางที่แท้จริงของไทยและส่งผลให้ INRO ใช้ราคาของยางไทยไปคำนวณดัชนีราคาของ INRO

จากระบบ TCS และ TRPCS ทำให้ประเทศไทยสามารถเชื่อมโยงกับตลาดยางทั่วโลกได้ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับการพัฒนาอุตสาหกรรมยางของประเทศทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้ตลาดยางของประเทศไทยมีความมั่นคงมากขึ้น

และเพื่อให้การดำเนินงานข้างต้นเป็นไปตามระบบที่สากลยอมรับ จึงจำเป็นต้องมีการแต่งตั้งคณะกรรมการระดับประเทศ 2 คณะคือ

คณะกรรมการกำหนดราคายาง เพื่อเป็นผู้กำหนดราคายางทุกชนิดของประเทศ ประเมิน วิเคราะห์ สถานการณ์ด้านราคายางทั้งภายใน และต่างประเทศ

คณะกรรมการกำหนดและตรวจสอบคุณภาพยาง เพื่อเป็นผู้กำหนดคุณภาพยาง ควบคุมคุณภาพยาง ตัดสินข้อพิพาทเรื่องคุณภาพยาง และกำหนดแนวทางการพัฒนาคุณภาพยางของประเทศ

กรรมการทั้ง 2 คณะ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิจาก หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน
นอกจากที่กล่าวข้างต้นแล้วประเทศไทยยังมีความจำเป็นต้องประสานงานและร่วม
ดำเนินงานกับองค์กรข้างระหว่างประเทศ เช่น INRO, IRSG, ANRPD, IRRDB, ISO อย่างจริงจัง
เพื่อรักษาผลประโยชน์ของประเทศให้มากที่สุด

การบริการข้อมูลด้านการตลาดและราคายาง

สถาบันวิจัยยางจะให้บริการข่าวสารการตลาดและราคายาง ให้กับบุคคลต่าง ๆ ที่
เกี่ยวข้องกับกิจกรรมยางพารา ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานราชการ ธนาคาร สถาบันเอกชน สถาบันเกษตรกร
และผู้ประกอบการค้าและอุตสาหกรรมยาง เพื่อให้ทุกฝ่ายสามารถทราบข้อมูลการตลาดและราคายาง
ของในประเทศและต่างประเทศเท่าเทียมกัน

การบริการผู้ใช้อย่าง หรือ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง

ปัจจุบันผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ยางหลายรายในกรุงเทพและจังหวัดใกล้เคียง
ประสบปัญหาเรื่องแหล่งของวัตถุดิบที่มีคุณภาพ มีปริมาณที่แน่นอน และราคาที่เป็นธรรม ในอนาคต
เมื่อผู้ประกอบการเหล่านั้นเป็นสมาชิกห้องค้ายาง ก็สามารถขึ้นความประสงค์ต้องการใช้อย่าง ผ่าน
ตลาดยางได้และตลาดกลางจะเป็นผู้จัดหายางตามความประสงค์ของผู้ซื้อ ทำให้ผู้ซื้อสามารถวางแผน
การผลิตระยะยาวได้อย่างถูกต้อง และมีความมั่นใจในการจัดหาวัตถุดิบ

ระบบเครือข่ายของตลาดกลางยางแผ่นดินกับตลาดประมุลยางท้องถิ่น

ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2534 ได้มอบหมายให้กรมวิชาการ
เกษตร โดยสถาบันวิจัยยาง ดำเนินงานตลาดกลางยางพารา และให้สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การ
ทำสวนยางดำเนินงานตลาดประมุลยางระดับท้องถิ่น

ปัจจุบันสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง ได้จัดตั้งตลาดประมุลยางระดับ
ท้องถิ่นแล้ว 13 แห่ง คือ ระยอง กระบี่ ภูเก็ต พังงา ตรัง สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง นาท
วี เบตง นราธิวาส ยะลา และปัตตานี ดังนั้นตลาดกลางยางพาราและตลาดประมุลยางระดับท้องถิ่น
ต้องมีการประสานงานและสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยมีตลาดกลางยางพาราจะเป็นศูนย์กลางการ
กำหนดราคาการวิเคราะห์ตลาดและราคายางให้กับตลาดประมุลยาง เพราะสถาบันวิจัยยางมีบุคลากร
ด้านนี้อย่างพร้อมมูลแล้ว และมีหน้าที่ ศึกษา วิจัย และพัฒนาระบบของตลาด

การจัดตั้งหน่วยงานรับผิดชอบตลาดกลางยางพาราโดยตรง

จากมติคณะรัฐมนตรี และนโยบายกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่องตลาดกลางยางพารา และผลการดำเนินงานตลาดกลางยางพาราของสถาบันวิจัยยางกรมวิชาการเกษตร ตลอดจนเป้าหมายที่จะดำเนินการในอนาคต ซึ่งให้เห็นว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องพัฒนาตลาดกลางยางพาราให้เป็นตลาดที่มีระบบเป็นสากลและสามารถเชื่อมโยงกับตลาดขวงอื่น ๆ ทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดขวงของโลก และองค์การขวงระหว่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับการตลาดและการค้าขวง ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานข้างต้นเป็นไปโดยเรียบร้อยและบรรลุนโยบายที่กำหนด เห็นควรที่จะตั้ง สำนักตลาดกลางยางพารา ในสถาบันวิจัยขวงขึ้น เพื่อศึกษาวิจัย พัฒนาและดำเนินงานตลาดกลางยางพาราให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ผลสูงสุด ซึ่งสถาบันวิจัยขวง มีบุคลากร เครื่องอำนวขวงความสะดวก และระบบการติดต่อสื่อสารที่พร้อมมูลอยู่แล้ว



นอกจากการผลิตยางออกจำหน่ายในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ส่วนของลำต้นและน้ำยางแล้ว ส่วนของยางยังใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อใช้สอยได้เป็นจำนวนมาก ใบยางพาราก็เป็นวัสดุธรรมชาติที่สำคัญที่ได้จากยางพารา เพราะใบยางพารายังสามารถนำมาประยุกต์ เพื่อใช้ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ เครื่องประดับ เช่น ดอกไม้ และในปัจจุบัน แม่บ้านในเขตของจังหวัดส่วนใหญ่ในภาคใต้ได้นิยมผลิตผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราก่อจำหน่าย เพื่อเป็นการเสริมรายได้ และได้ทำเป็นอาชีพ ขึ้นมา โดยแบ่งเขตในการผลิต แล้วแต่ความถนัด ของผู้ผลิตในแต่ละจังหวัดโดยผลิตภัณฑ์ที่แม่บ้านได้ผลิตขึ้น คือ

2.1.8 ดอกไม้จากใบยางพารา

ภาพที่ 38

ดอกไม้จากใบยางพารา



ดอกไม้จากใบยางพารา

ผลิตในเขตของจังหวัดชุมพร โดยกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรจังหวัดชุมพร โดยมีสำนักงานเกษตรจังหวัดชุมพร เป็นผู้สนับสนุน

ทั้งนี้ยังรวมถึง เครื่องประดับจากใบยางพาราเช่นก็ปติคผม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้น โดยใช้งานฝีมือของกลุ่มแม่บ้านเพื่อเสริมรายได้ให้กับแม่บ้านเกษตรกรเป็นจำนวนมาก จนบางรายทำเป็นอาชีพ โดยมีปริมาณการผลิตเฉลี่ยจำนวน 30,000 ต่อ 1 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 84 อย่างอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 39

กิปติดผมโดยใช้วัสดุจากยางพารา



กิปติดผมเป็นผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราที่ผลิตขึ้นเพื่อเป็นการเสริมรายได้อีกหนึ่งชนิด
หนึ่ง แต่ยังไม่เป็นที่นิยมมากเท่าดอกไม้และผีเสื้อ

2.2 ลักษณะและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเพื่อการส่งออก ผลิตภัณฑ์ผีเสื้อจากใบยางพารา

ภาพที่ 40

ผีเสื้อจากใบยางพารา



2.2.1 ที่มาของการผลิตผีเสื้อ

โดยมีการจัดอบรมจากเกษตร อำเภอนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานีให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรผลิต โดยเริ่มแรกได้ทำการผลิต ดอกไม้จำหน่ายเป็นอันดับแรก ต่อมาได้มีการจัดอบรมกลุ่มแม่บ้าน อีกจำนวน 50 คน โดยอบรมเรื่องการผลิตผีเสื้อจากใบยาง ตลาดจำหน่ายได้เพิ่มขึ้นเนื่องจากได้นำผลิตภัณฑ์ผีเสื้อใบยางพาราไปจำหน่าย ที่ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ในงานมหกรรมส่งเสริมการเกษตร โดยชาวอำเภอนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้นำผลิตภัณฑ์ไปจำหน่ายจำนวน 8,000 เป็นการเปิดตลาดนักธุรกิจเป็นครั้งแรก

2.2.2 ลักษณะการผลิตผีเสื้อใบยางพารา

ในปัจจุบันผู้ผลิตได้จัดตั้งกลุ่มเกษตร อำเภอนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 18 กลุ่ม สมาชิกทั้งหมด 506 คน ได้จัดทำกิจกรรมทางด้านหัตถกรรม คือ การจัดทำสิ่งประดิษฐ์จากใบยางพารา ดอกไม้ และผีเสื้อ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดภายในและภายนอกต้องการเป็นจำนวนมาก

การลงทุน

1. สมาชิกถือหุ้น ๑ ละ 100 บาท เป็นเงิน 5,600 บาท
2. งบประมาณสนับสนุนจากปลัดกระทรวงฯ เป็นเงิน 18,000 บาท
3. งบประมาณสนับสนุนฝ่ายพัฒนาชุมชน เป็นเงิน 20,000 บาท

โดยทางกลุ่มแม่บ้านได้จัดทำโครงการขึ้นเพื่อให้เกิดอุตสาหกรรมภายในเครือเรือนที่เป็นระบบ มีสถานที่เหมาะสม เพื่อการขยายผลการผลิตสนับสนุนเงินทุน การพัฒนาคุณภาพและเพื่อการตลาดที่ขยายกว้างขึ้น

2.2.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านรายได้แก่ครัวเรือนเกษตรกร
2. เพื่อสนับสนุนและให้กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรระดับธุรกิจขนาดย่อมดำเนินกิจกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง
3. เพื่อให้สมาชิกได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
4. เพื่อนำวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นมาใช้ให้เป็นประโยชน์และมีค่ามากขึ้น
5. เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์เกษตร
6. เพื่อขยายการผลิตและการตลาด
7. เพื่อให้เกิดสถานที่รวมจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมายการดำเนินงาน

เป้าหมายการผลิตแยกเป็น

ผีเสื้อ ผลิต 7 ขนาด ๆ ละ 3,000 ตัว รวม 21,000 ตัว/เดือน

การขยายตลาดตั้งแต่ปี 2538

ตลาดที่จะจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพิ่ม

1. ตลาดภูเก็ต
2. ตลาดชลบุรี
3. ตลาดภาคใหญ่ จังหวัดสงขลา
4. ตลาดกรุงเทพฯ
5. ตลาดต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น

วิธีการดำเนินงาน

ปรับปรุงศูนย์บรรจุภัณฑ์ และสาธิตผลิตภัณฑ์ใบยางพารา ขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 2.80 เมตร จำนวน 1 คูหา

พัฒนาผลิตภัณฑ์ใบยางพาราโดยปรับปรุงรูปแบบให้ได้มาตรฐาน ตรงกับความ ต้องการของตลาด

จัดซื้ออุปกรณ์ในการทำผลิตภัณฑ์แก่สมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

เพิ่มปริมาณการผลิตปี 2538

ผีเสื้อ 21,000 ตัว/เดือน

สถานที่ดำเนินการ

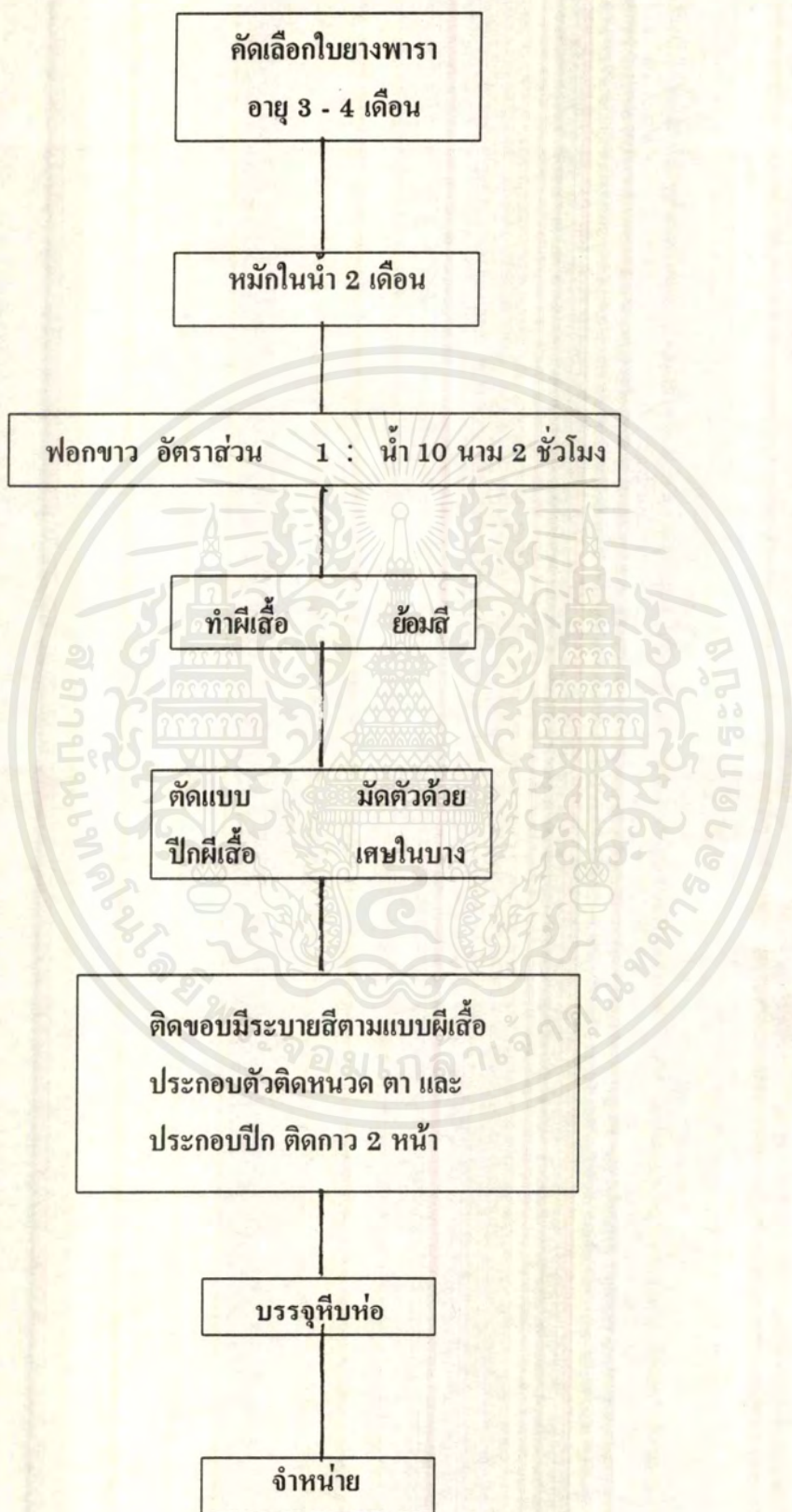
1. กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านช่องช้าง หมู่ที่ 7 ตำบลพรุพี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี (กลุ่มหลักในการผลิต)
2. ชุมชนตลาดนาสาร อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี (สถานที่ตั้งศูนย์บรรจุภัณฑ์และสาธิตผลิตภัณฑ์ใบยางพารา)

ระยะเวลาดำเนินการ

เกษตรกรดำเนินการทุกขั้นตอนตลอดปี โดยเกษตรกรจะเริ่มเก็บใบยางพาราหลังใบบางผลัดใบในช่วงเดือนมีนาคม เมษายน จากนั้นเกษตรกรจะดำเนินการตามขั้นตอนการแปรรูปอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 87 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ขั้นตอนการผลิตผีเสื้อจากใบยางพารา



ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ฝัสดื่อใบยางพารา

ภาพที่ 41

ใบยางอายุใบ 3 เดือน



ภาพที่ 42

หมักในบ่อ 1 - 2 เดือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้าหรือการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ภาพที่ 43
ล้างและแปรงใบให้สะอาด



ภาพที่ 44
ฟอกขาวด้วยครอรีน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 45
ใบยางหลังฟอกขาวแล้ว



ภาพที่ 46
นำมาซ่อมสี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

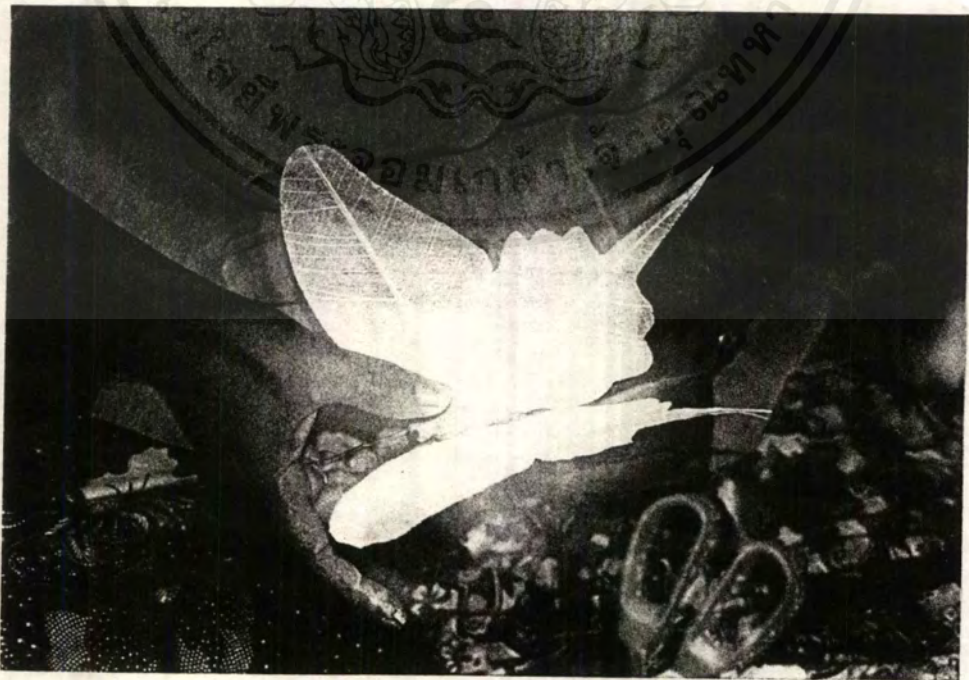
ภาพที่ 47

ตัดขอบใบตามแบบพิมพ์



ภาพที่ 48

ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของผีเสื้อจากใบยางพารา

ภาพที่ 49

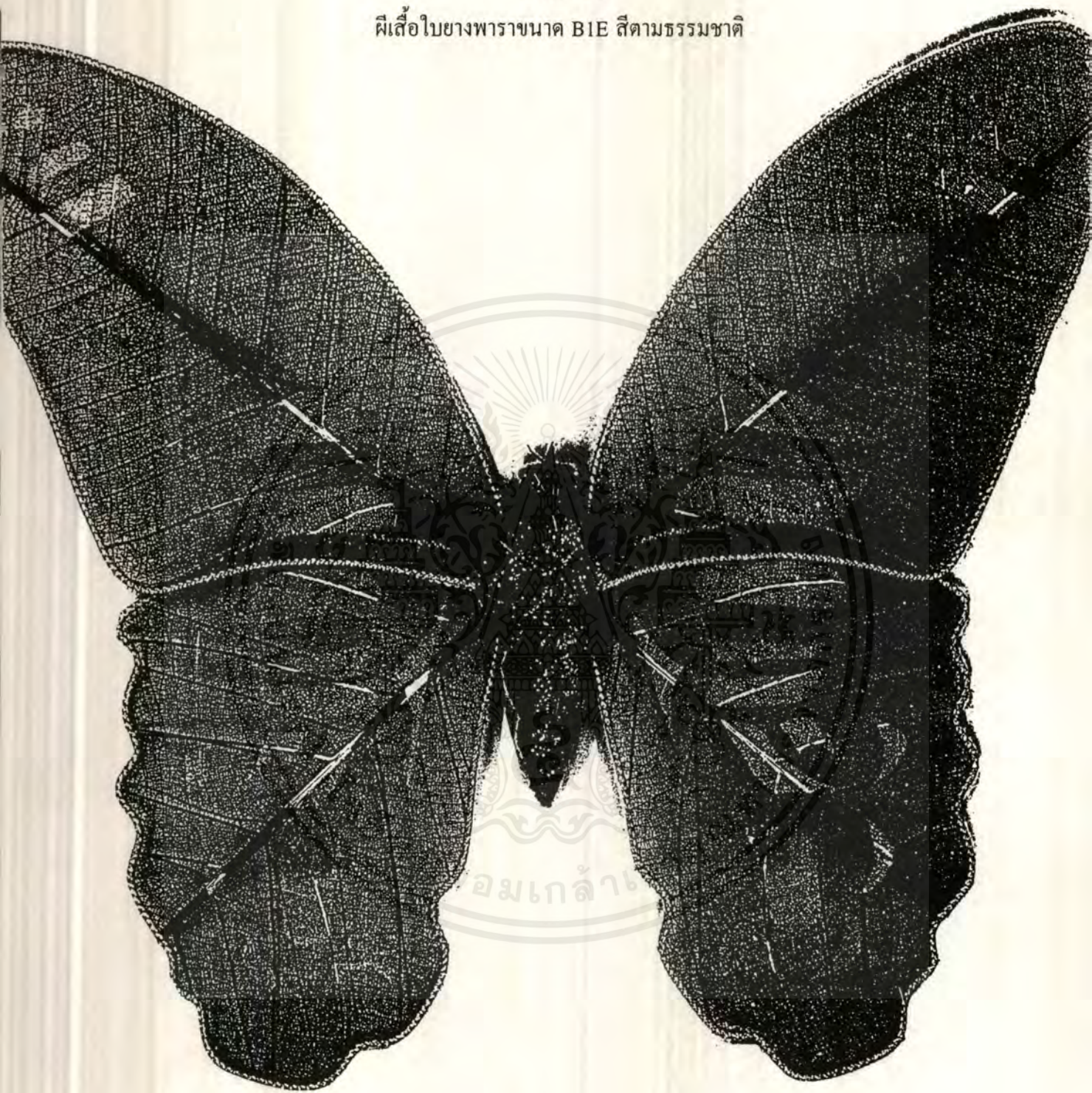
ผีเสื้อขนาด BOB มีหลายสีตามธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

ภาพที่ 50

ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B1E สีตามธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 51

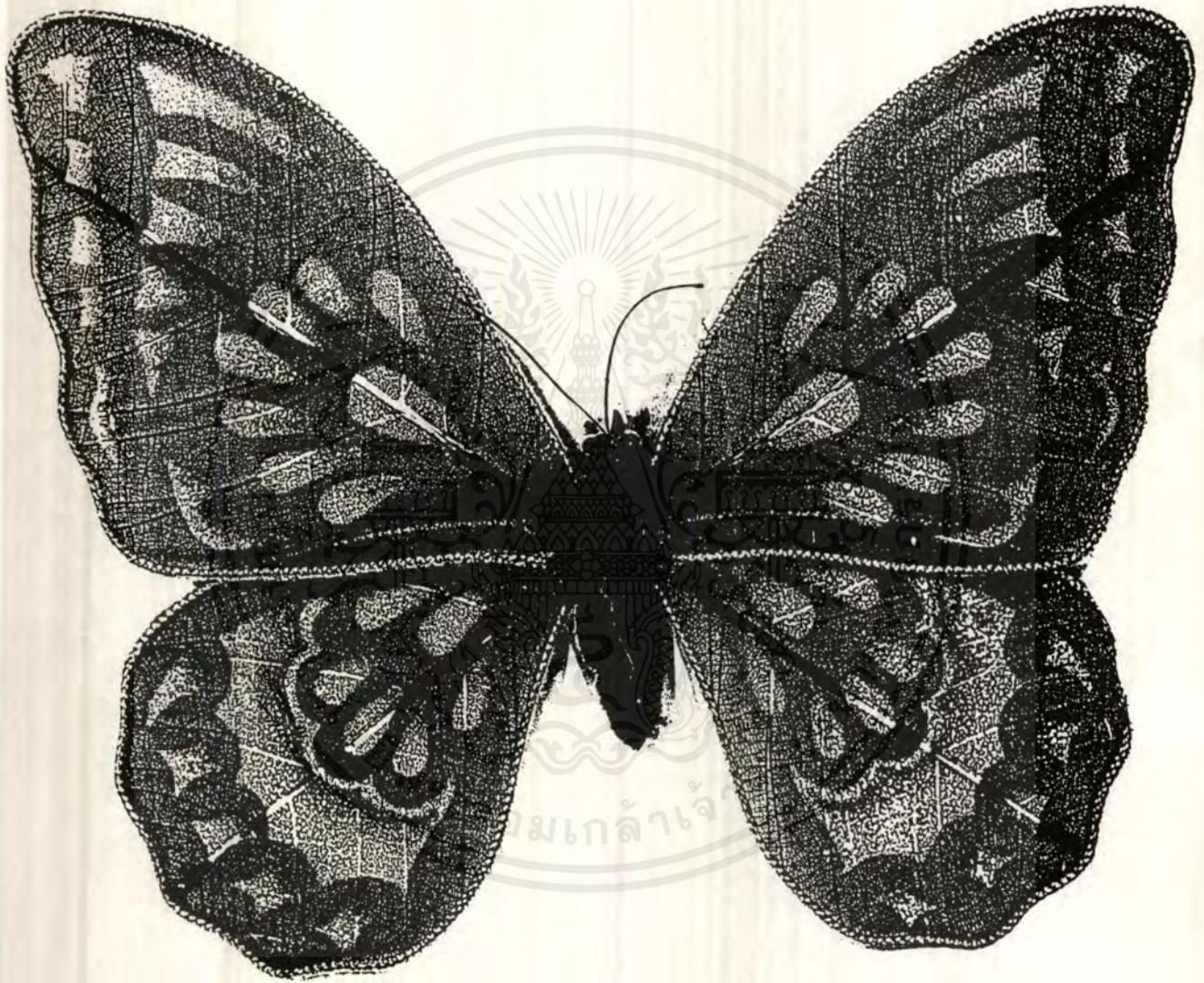
ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 2G



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 52

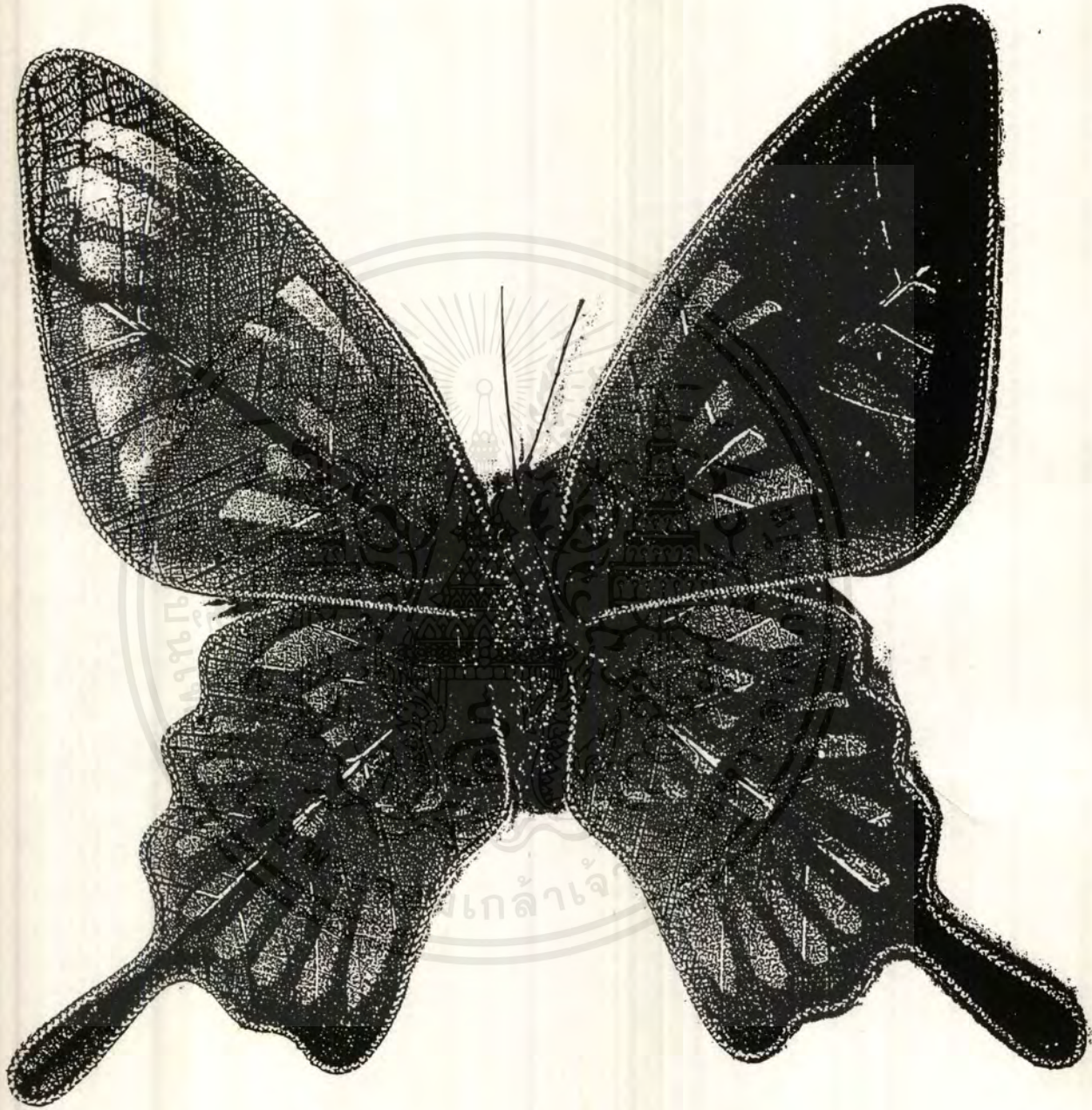
ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 3F มีหลายสีตามธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 53

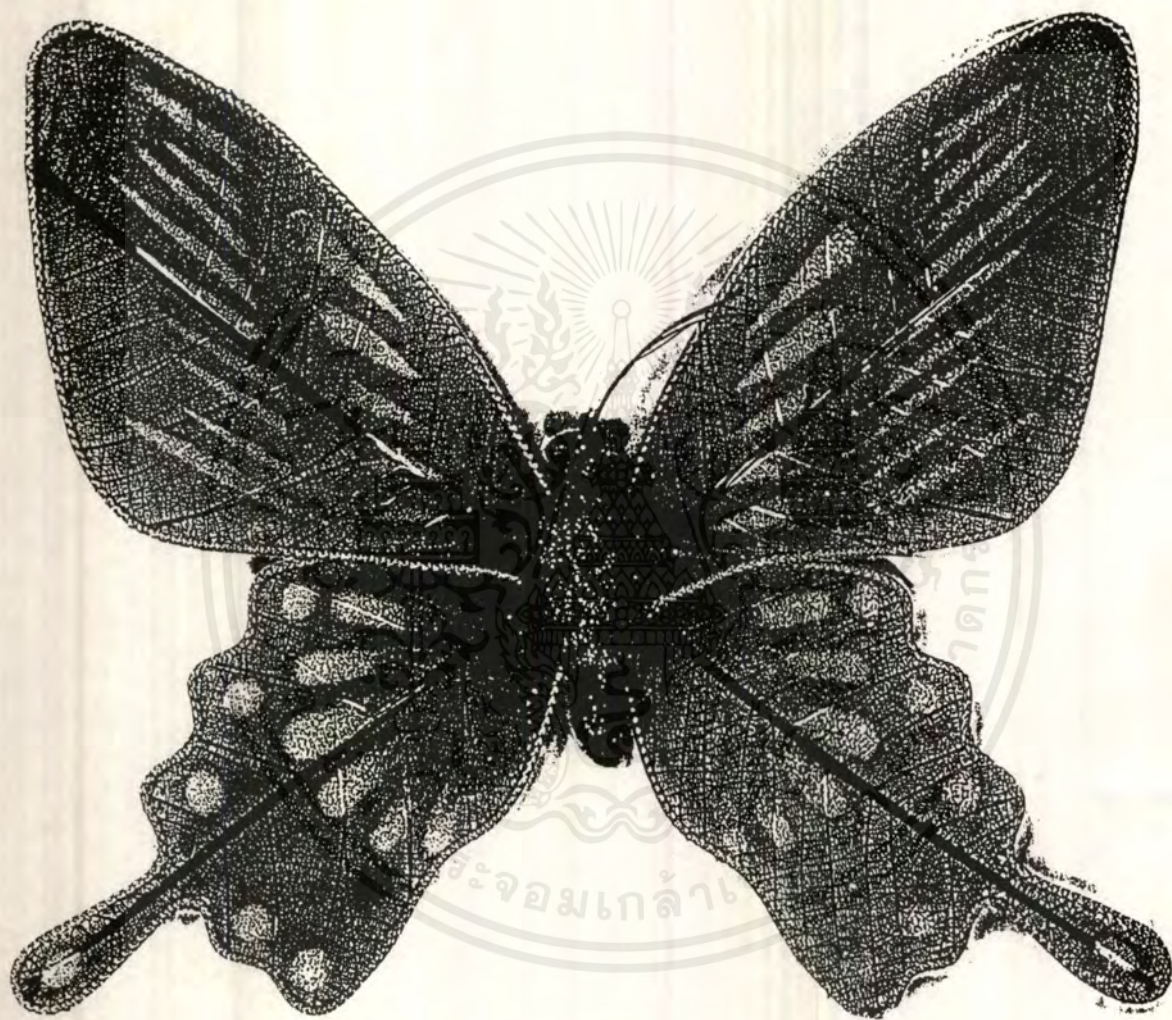
ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 3D มีหลายสี ตามธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 54

ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 4M มีหลายสีตามธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 55

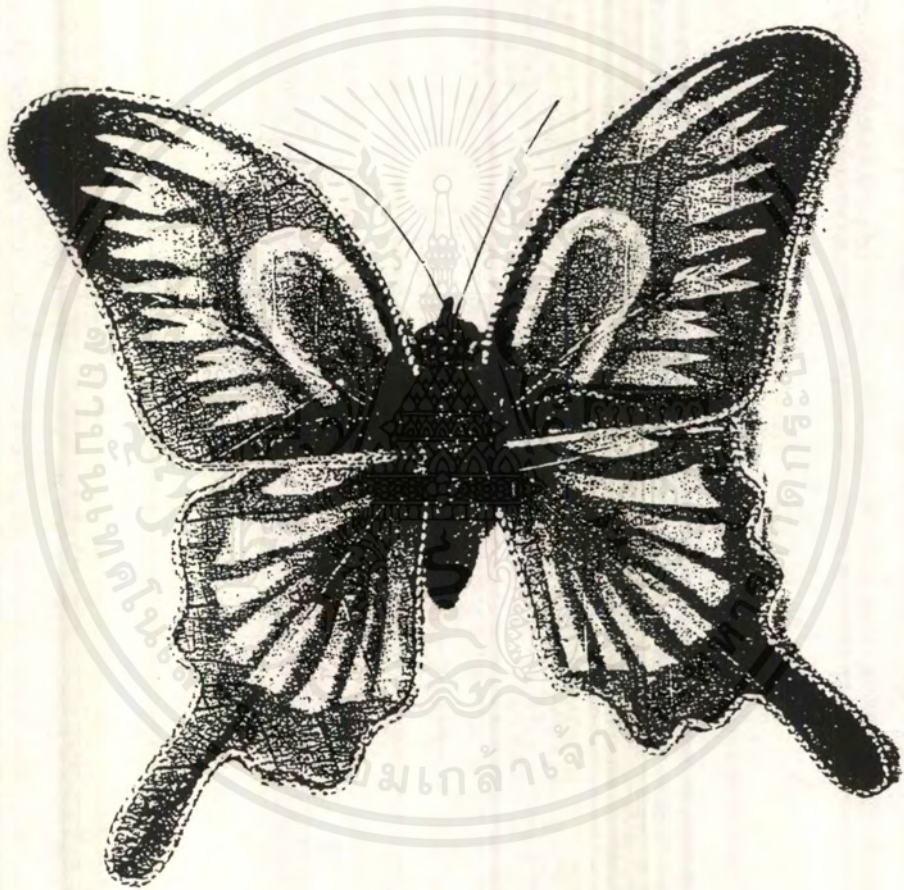
ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B 5I มีหลายสีตามธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56

ผีเสื้อใบยางพารายขนาด B 6I มีหลายสีตามธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 57

ผีเสื้อใบยางพาราขนาด B7 M มีหลายสีตามธรรมชาติ



ภาพที่ 58

ผีเสื้อใบยางพาราที่ประยุกต์นำมาประดิษฐ์เป็นเข็มกลัด



ลักษณะการจำหน่าย

การจำหน่ายในประเทศ

ส่วนใหญ่ ไม่เป็นที่นิยมนักเพราะมีราคาค่อนข้างแพง เนื่องจากเป็นสินค้าที่ผลิตออกจำหน่ายไม่แพร่หลายในประเทศ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การจำหน่ายโดยกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรโดยจัดในรูปแบบของสหกรณ์ คือ บ้านนาสารเป็นศูนย์กลาง เมื่อผลิตได้แล้วนำมาวางจำหน่ายรวมกัน
2. การจำหน่ายในลักษณะการผ่าน กรมส่งเสริมการเกษตรเป็นผู้ประชาสัมพันธ์ จัดตั้งโชว์ เมื่อมีผู้สนใจจะติดต่อผ่านกรมส่งเสริมการเกษตร โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

การจำหน่ายเพื่อการส่งออก

การจัดจำหน่ายเพื่อการส่งออกแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ผู้ผลิตติดต่อกับทางบริษัทที่ส่งออกโดยตรง โดยทางบริษัทผู้ส่งออก จะระบุจำนวน ประเภท ตามต้องการ โดยผลิตจัดส่งให้ทางรถไฟ หรือ ไปรษณีย์
2. ติดต่อกับกรมส่งเสริมการเกษตร
3. จัดซื้อโดยตรงจากผู้ผลิตโดยไปจัดซื้อถึงแหล่งผลิต เนื่องจากผู้ผลิตไม่สามารถส่งออกได้ด้วยตนเอง

ประเภทของผลิตภัณฑ์ ที่เลือกไปยงพารา

- ชื่อผู้ผลิต กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรช่องช้าง หมู่ที่ 7 ตำบลพุดปี อำเภอบ้านนาสาร
- กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรคลองปราบ หมู่ที่ 3 ตำบลคลองปราบ อำเภอบ้านนาสาร
- กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านปลายน้ำ หมู่ที่ 2 ตำบลลำพูน อำเภอบ้านนาสาร
- กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพัฒนา หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งเตา อำเภอบ้านนาสาร

ตารางที่ 6 สถิติจำนวนการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไปยงพาราในปี 2539

ชื่อ/รูปแบบ/ขนาด/สีสวย	กำลังผลิต		แรงงานที่ใช้ ในการผลิต	ช่วงเวลา การผลิต	ต้นทุนในการผลิต/ตัว				รวม	ราคาขาย		สถานที่ส่ง จำหน่าย	หมายเหตุ
	ปริมาณการผลิตปัจจุบัน	เพิ่มการผลิต			วัสดุ	แรงงาน	บรรจุภัณฑ์	การตลาด		ราคาส่ง	ราคาปลีก		
สีส้ม/ขนาด B1/สี	100	50	50	ทั้งปี	20	30	5	5	60	75	95	ร้านคุณเทีย สุภ.	จำหน่ายได้ทุกขนาด ใกล้เคียงกัน
ขนาด B2	100	50	50		18	27	5	5	55	65	85	ห้างพุดา สุภ.	สี 5 สี เป็นสีพื้น
ขนาด B3	100	50	50		16	24	5	5	50	60	75	ซีคอนสแควร์	น้ำตาล น้ำเงิน ม่วง
ขนาด B4	100	50	50		14	23	4	4	45	55	65	โรสแลนด์ กทม.	ดำ เขียวขี้ม้า
ขนาด B5	100	50	50		12	20	4	4	40	50	60		
ขนาด B6	100	50	50		10	19	3	3	35	45	55		
ขนาด B7	100	50	50		9	16	3	3	31	40	50		

ตารางที่ 7 สถิติจำนวนการจำหน่ายผีเสื้อไปยังพาราในปี 2539

ชื่อรูปแบบ/ขนาด/สีสวย	กำลังผลิต		แรงงานที่ใช้ ในการผลิต	ช่วงเวลา การผลิต	ต้นทุนในการผลิต/ตัว				รวม	ราคาขาย		สถานที่ส่ง จำหน่าย	หมายเหตุ
	การผลิตปัจจุบัน	ปริมาณการผลิตสามารถ เพิ่มการผลิต			วัสดุ	แรงงาน	บรรจุภัณฑ์	การตลาด		ราคาส่ง	ราคาปลีก		
ผีเสื้อ/ขนาด B1/สี	100	50	50	ทั้งปี	20	30	5	5	60	75	95	ร้านคุณหญิง สด.	จำหน่ายได้ทุกขนาด ใกล้เคียงกัน
ขนาด B2	100	50	50		18	27	5	5	55	65	85	ห้างจุฬา สด.	สี 5 สี คือ เป็นสีพื้น
ขนาด B3	100	50	50		16	24	5	5	50	60	75	ซิคอนสแควร์	น้ำตาล น้ำเงิน ม่วง
ขนาด B4	100	50	50		14	23	4	4	45	55	65	โรสลาเลน กทม.	ดำ เขียวขี้ม้า
ขนาด B5	100	50	50		12	20	4	4	40	50	60		
ขนาด B6	100	50	50		10	19	3	3	35	45	55		
ขนาด B7	100	50	50		9	16	3	3	31	40	50		

ตารางที่ 8 สถิติจำนวนการจำหน่ายพืชสื่อใบยางพาราในปี 2539

ชื่อรูปแบบ/ขนาด/สีสาย	กำลังผลิต		แรงงานที่ใช้ในการผลิต	ช่วงเวลาการผลิต	ต้นทุนในการผลิต/ตัว			รวม	ราคาขาย		สถานที่ส่งจำหน่าย	หมายเหตุ
	กำลังผลิต	ปริมาณการผลิตปัจจุบัน			วัสดุ	แรงงาน	บรรจุภัณฑ์		ราคาส่ง	ราคาปลีก		
สีสื่อ/ขนาด B1/สี		100	50	ทั้งปี	20	30	5	60	75	95	ร้านคุณเจริญ สต.	จำหน่ายให้ทุกจนด
ขนาด B2		100	50		18	27	5	55	65	85	ห้างจุฬา สต.	ให้ดเคียงกัน
ขนาด B3		100	50		16	24	5	50	60	75	จิตอนสนเควร	สี 5 สี คือ เป็นสีพื้น
ขนาด B4		100	50		14	23	4	45	55	65	โรตาดเลน กทม.	น้ำตาล น้ำเงิน ม่วง
ขนาด B5		100	50		12	20	4	40	50	60		ดำ เขียวขี้น้ำ
ขนาด B6		100	50		10	19	3	35	45	55		
ขนาด B7		100	50		9	16	3	31	40	50		

ตารางที่ ๑ สถิติจำนวนการจำหน่ายผีเสื้อใบยางพาราในปี ๒๕๖๑

ชื่อ/รูปแบบ/ขนาด/สีสาย	กำลังผลิต		แรงงานที่ใช้ ในการผลิต	ช่วงเวลา การผลิต	ต้นทุนในการผลิต/ตัว				รวม	ราคาขาย		สถานที่ส่ง จำหน่าย	หมายเหตุ
	การผลิตปัจจุบัน	การผลิตสามารถ เพิ่มการผลิต			วัสดุ	แรงงาน	บรรจุภัณฑ์	การตลาด		ราคาส่ง	ราคาปลีก		
ผีเสื้อ/ขนาด B1/ออฟ	100	50	50	ทั้งปี	20	30	5	5	60	75	95	ร้านคุณเพ็ญ สญ.	จำหน่ายได้ทุกขนาด ใกล้เคียงกัน
ขนาด B2	100	50	50		18	27	5	55	65	85		ห้างจุฬา สญ.	สี 5 สี คือ เป็นสีพื้น
ขนาด B3	100	50	50		16	24	5	50	60	75		ซีคอนสแควร์	น้ำตาล น้ำเงิน ม่วง
ขนาด B4	100	50	50		14	23	4	45	55	65		โรสลาเดน กทม.	ดำ เขียวจี๊ด
ขนาด B5	100	50	50		12	20	4	40	50	60			
ขนาด B6	100	50	50		10	19	3	35	45	55			
ขนาด B7	100	50	50			16	3	31	40	50			
ขนาด B8	100	50	50		8	16	3	26	30	35			

ตารางที่ 10 สถิติจำนวนการจำหน่ายผีเสื้อไปยังพาราในปี 2539

ชื่อ/รูปแบบ/ขนาด/สีสาย	กำลังผลิต		แรงงานที่ใช้ในการผลิต	ช่วงเวลาการผลิต	ต้นทุนในการผลิต/ตัว				รวม	ราคาขาย		สถานที่ส่งจำหน่าย	หมายเหตุ
	ปริมาณการผลิตปัจจุบัน	เพิ่มการผลิต			วัสดุ	แรงงาน	บรรจุภัณฑ์	การตลาด		ราคาส่ง	ราคาปลีก		
ผีเสื้อขนาด B1/ไอ	100	50	50	ทั้งปี	20	30	5	5	60	75	95	ร้านคุณหญิง สน.	จำหน่ายได้ทุกขนาดให้ลเคียงกัน
ขนาด B2	100	50	50		18	27	5	5	55	65	85	ห้างจุฬา สน.	สี 5 สี คือ เป็นสีพื้น
ขนาด B3	100	50	50		16	24	5	5	50	60	75	ซีคอนสแควร์	น้ำตาล เงิน ม่วง
ขนาด B4	100	50	50		14	23	4	4	45	55	65	โรสลาเดน กทม.	ดำ เขียวซี๊ม่
ขนาด B5	100	50	50		12	20	4	4	40	50	60		
ขนาด B6	100	50	50		10	129	3	3	35	45	55		
ขนาด B7	100	50	50			16	3	3	31	40	50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 สถิติจำนวนการจำหน่ายผีเสื้อไปยังพาราในปี 2589

ชื่อ/รูปแบบ/ขนาด/สีสาย	กำลังผลิต		แรงงานที่ใช้ในการผลิต	ช่วงเวลาการผลิต	ต้นทุนในการผลิต/ตัว			รวม	ราคาขาย		สถานที่ส่งจำหน่าย	หมายเหตุ
	ปริมาณการผลิตปัจจุบัน	เพิ่มการผลิต			วัสดุ	แรงงาน	บรรจุภัณฑ์		ราคาส่ง	ราคาปลีก		
ผีเสื้อ/ขนาด B1/เดิม	100	50	50	ทั้งปี	20	30	5	60	75	95	ร้านคุณเทญ สด.	จำหน่ายได้ทุกขนาดให้ลติขงกัน
ขนาด B2	100	50	50		18	27	5	65	85		ห้างจุทา สด.	สี 5 สี คือ เป็นสีพื้น
ขนาด B3	100	50	50		16	24	5	60	75		รีคอบสแควร์	น้ำตาล น้ำเงิน ม่วง
ขนาด B4	100	50	50		14	23	4	55	65		โรสลาเดน กทม.	ดำ เขียวขี้ม้า
ขนาด B5	100	50	50		12	20	4	50	60			
ขนาด B6	100	50	50		10	19	3	45	55			
ขนาด B7	100	50	50		9	16	3	40	50			

ตารางที่ 12 สถิติจำนวนการจำหน่ายผีเสื้อใบยางพาราในปี 2539

ชื่อ/รูปแบบ/ขนาด/สีสาย	กำลังผลิต		แรงงานที่ใช้ในการผลิต	ช่วงเวลาการผลิต	ต้นทุนในการผลิต/ตัว				รวม	ราคาขาย		สถานที่ส่งจำหน่าย	หมายเหตุ
	ผลิตปัจจุบัน	เพิ่มการผลิต			วัสดุ	แรงงาน	บรรจุภัณฑ์	การตลาด		ราคาส่ง	ราคาปลีก		
ผีเสื้อ/ขนาด B1/เอ็น	100	50	50	ทั้งปี	20	30	5	5	60	75	95	ร้านคุณเพ็ญ สถ.จำหน่าย	จำหน่ายได้ทุกขนาดใกล้เคียงกัน
ขนาด B2	100	50	50		18	27	5	5	55	65	85	ห้างจุฬา สถ.จัดคอนสแตร์	สี 5 สี คือ เป็นสีพื้นน้ำตาล น้ำเงิน ม่วง
ขนาด B3	100	50	50		16	24	5	5	50	60	75	โรสลาเดน กทม.	คู่ เขียวซีม้า
ขนาด B4	100	50	50		14	23	4	4	45	55	65		
ขนาด B5	100	50	50		12	20	4	4	40	50	60		
ขนาด B6	100	50	50		10	19	3	3	35	45	55		
ขนาด B7	100	50	50			16	3	3	31	40	50		

2.3 ตลาดการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผิเสื่อใบยางพาราของไทย

ตลาดขายปลีก

ผู้ค้าปลีกผิเสื่อใบยางพารา แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ผู้ค้าปลีกในร้านจำหน่ายของประดับทั่วไป ผู้ค้าปลีกในตลาดสด (สดก.) และผู้ผลิตเป็นผู้จำหน่ายเองในรูปแบบของสหกรณ์จำหน่ายโดยผ่านศูนย์ประชาสัมพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร ฝ่ายเคหะกิจ

แหล่งรับซื้อ คือ จากกลุ่มเกษตรกร วิธีรับซื้อแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ พ่อค้าออกไปรับซื้อเอง และผู้ผลิตนำมาจำหน่ายให้พ่อค้าในลักษณะของการส่งมาตามจำนวนที่ต้องการ

ลักษณะโดยทั่วไปของผิเสื่อใบยางพาราจะมีลักษณะที่สมบูรณ์แบบสวยงาม ทั้งในด้านของสีสวน รูปแบบที่เหมือนจริง มีรูปแบบตามต้องการ โดยจะมีการจัดจำหน่ายในลักษณะเป็นชุดและเป็นตัว โดยการจัดจำหน่ายเป็นชุดจะจัดจำหน่ายชุดละ 5 ตัว ในราคา 470 บาท

ชนิดของผิเสื่อที่เป็นที่ต้องการและนิยมคือ รูปแบบที่เหมือนจริงตามธรรมชาติ

ปัญหาของผู้ค้าปลีก คือ ตลาดการจำหน่ายในประเทศยังไม่เป็นที่แพร่หลาย และมักจะพบเห็นได้ยากเพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อการจำหน่าย สำหรับลูกค้าในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่

ภาพที่ 59

ลักษณะของการจำหน่ายในร้านตลาด ส.ด.ก.



ภาพที่ 60

ลักษณะการจัดจำหน่ายโดยกรมส่งเสริมการเกษตร



ภาพที่ 61

ลักษณะการจัดจำหน่ายโดยผู้ผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่ในที่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 62

ลักษณะการจำหน่ายโดยผู้ผลิต



2.4 ตลาดขายส่งผลิตภัณฑ์ผืนผ้าใบของประเทศไทย

แหล่งค้าส่งของผลิตภัณฑ์ผืนผ้าใบของประเทศไทยคือแหล่งของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ผืนผ้าใบ และกรมส่งเสริมการเกษตร อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นที่ผูกขาด เพราะเนื่องจากเป็นแหล่งผลิตเพียงแห่งเดียวในประเทศ

วิธีการจำหน่าย จำหน่ายในรูปแบบของศูนย์กลางของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร โดยตั้งอยู่ที่ สำนักงานเกษตร อำเภอบ้านนาสาร โดยตั้งฐานจำหน่ายเป็นศูนย์กลาง ในรูปแบบของสหกรณ์ กลุ่มแม่บ้านสมาชิก ซึ่งเป็นผู้ผลิต เมื่อผลิตสินค้าแล้วจะนำมาจำหน่ายที่นี่ โดยผู้รับซื้อจะทำการส่งสินค้าทางโทรศัพท์ โดยมีขั้นตอนการจำหน่ายแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. จำหน่ายโดยการจัดส่งทางไปรษณีย์ ถ้ามีจำนวนมากก็จะจัดส่งทางรถไฟ โดยผู้รับซื้อจะต้องส่งเงินในการซื้อให้กับกลุ่มเกษตรกรตามจำนวน ผู้รับซื้อส่วนใหญ่จะอยู่ในจังหวัด กรุงเทพฯ

2. ผู้รับซื้อมาซื้อถึงที่ โดยมารับซื้อเป็นจำนวนมาก ใช้การขนส่งในรูปแบบของรถปิคอัพ หรือรถไฟไม่แน่นอนแล้วแต่ปริมาณและรูปแบบของการขนส่งและผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ตลาดต่างประเทศ

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ผิเสื่อใบยางพาราเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำการเพิ่มจະริเริ่มและขยายตลาดให้กว้างขึ้น โดยการจัดจำหน่ายส่งออกในต่างประเทศโดยการจำหน่ายนั้น ผู้จัดจำหน่ายส่งออกได้จัดทำในรูปแบบของบริษัท โดยรับซื้อสินค้าจากกลุ่มเกษตรกร และจัดทำการส่งออกโดยเริ่มจากการรับซื้อสินค้าจากผู้ผลิต โดยมีโครงการร่วมกับหน่วยงานกรมส่งเสริมการเกษตรเป็นการเริ่มขยายรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกร โดยมีประเทศที่ส่งออก คือ ญี่ปุ่น เดนมาร์ก มาเลเซีย เป็นต้น

ขั้นตอนการผลิตเพื่อการส่งออก



2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้บริโภค

ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ประเภทส่งเสริมงานหัตถกรรมเป็นงานฝีมือที่ผลิตขึ้นโดยกลุ่มแม่บ้าน โดยมีผู้สนับสนุน คือ ฝ่ายเกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสวยงาม เพราะเป็นงานที่ผลิตโดยใช้มือทำ

ดังนั้นการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จึงต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภค รสนิยม
ทัศนคติของผู้บริโภค เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบให้เหมาะสม

กลุ่มผู้บริโภค (กลุ่มเป้าหมาย)

เพศ หญิง - ชาย

อายุ 25 ปีขึ้นไป

อาชีพ เป็นผู้ทำงานแล้ว มีรายได้เป็นของตนเอง (ส่วนใหญ่จะเป็นชาว
ต่างชาติ นักท่องเที่ยว

ระดับทางสังคม ทั่วไป

ทัศนคติและรสนิยม ต้องภาชนะบรรจุที่สวยงาม สีสรรแสดงความเป็นสากล
มีลักษณะกราฟฟิคที่เรียบง่ายต่อสภาพการขนส่ง

พฤติกรรมการซื้อ เป็นสินค้าที่ส่งออกไปต่างประเทศ คือ ญี่ปุ่น เดนมาร์ก
ผลิตภัณฑ์ ออสเตรเลีย ฯลฯ โดยจัดวางจำหน่ายให้ดู เพื่อที่ผู้พบเห็น
จะได้ทราบถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์ อันเป็นสิ่งที่สังเกตได้
ในเบื้องต้นส่วนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ไม่อาจสังเกตได้
ในทันที

สิ่งสำคัญของคุณภาพก็คือ การสร้างภาพพจน์ (Imago) ให้กับสินค้าและผลที่ตามมา
หลังการซื้อ แสดงถึงเอกลักษณ์ของความเป็นไทยด้วยเหตุนี้ บรรจุภัณฑ์จึงมีความสำคัญ เพราะเป็น
สิ่งที่ลำดับ และเป็นสิ่งที่จะสร้างภาพพจน์ และเอกลักษณ์ของความเป็นไทยให้กับชาวต่างชาติ

2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เดิม

บรรจุภัณฑ์ที่นำมาออกแบบเป็นบรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยมีลักษณะการ
บรรจุเป็น 2 ประเภท คือ

1. บรรจุแบบเครื่อง คือ บรรจุภัณฑ์ 1 กล่อง / ผลิตภัณฑ์ใส่เสื้อ 1 ตัวตามหา
2. บรรจุแบบเป็นชุด คือ บรรจุภัณฑ์ที่บรรจุผลิตภัณฑ์จำนวน 5 ตัว/บรรจุภัณฑ์ 1

กล่อง

1. บรรจุภัณฑ์แบบเดี่ยวนิเสธขนาด BOB

ลักษณะของผลิตภัณฑ์	มีสีตามธรรมชาติ
หน้าที่และประโยชน์	เครื่องประดับของตกแต่งบ้าน
รูปทรง	กล่องพลาสติกขนาด 20 x 20 x 3.5 ซม.
วัสดุ	พลาสติก PE
ผลิตด้วยกรรมวิธี	ปั๊มขึ้นรูป
ลักษณะกราฟิก	สำหรับติดตัวกล่อง ปิดผนึกด้วยสติกเกอร์
ระบบการพิมพ์	สีเงิน
ราคาจำหน่าย/หน่วย	8 บาท

2. บรรจุภัณฑ์แบบเดี่ยวผีเสื้อขนาด B1E

ภาพที่ 64

บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B2G



ลักษณะผลิตภัณฑ์บรรจุ	ผีเสื้อขนาด B1E มีหลายสีตามธรรมชาติ
หน้าที่ใช้สอย	ของตกแต่งบ้าน
รูปทรง	กล่องพลาสติกแข็งใส ขนาด 20 x 20 x 3.5 ซม.
วัสดุ	พลาสติก PE
ผลิตด้วยกรรมวิธี	ปั๊มขึ้นรูป
ลักษณะ/กราฟฟิก	ซิลสกรีนติดตัวกล่อง ปิดผนึกด้วยสก็อตเทป
ระบบการพิมพ์	ซิลสกรีน
ราคาจำหน่าย/หน่วย	7 บาท

3. บรรจุภัณฑ์แบบเดี่ยวผีเสื้อขนาด B 2G

ภาพที่ 65

บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B2G



ลักษณะผลิตภัณฑ์บรรจุ	ผีเสื้อขนาด B2G มีหลายสีตามธรรมชาติ
หน้าที่ใช้สอย	ของตกแต่งบ้าน
รูปทรง	กล่องพลาสติกแข็งใสขนาด 18 x 18 x 3.5 ซม.
วัสดุ	พลาสติก PE
ผลิตด้วยกรรมวิธี	ปั๊มขึ้นรูป
ลักษณะ/กราฟฟิค	ซิลสกรีนติดตัวกล่อง ปิดผนึกด้วยสก็อตเทปใส
ระบบการพิมพ์	ซิลสกรีน
ราคาจำหน่าย/หน่วย	6 บาท

4. บรรจุภัณฑ์สี่เสื่อขนาด B3D

ภาพที่ 66

บรรจุภัณฑ์สี่เสื่อขนาด B3P



ลักษณะผลิตภัณฑ์บรรจุ

หน้าที่ใช้จํา

รูปทรง

วัสดุ

ผลิตด้วยกรรมวิธี

ลักษณะ/กราฟฟิค

ระบบการพิมพ์

ราคาจําหน่าย/หน่วย

สี่เสื่อขนาด B3D มีหลายสีตามธรรมชาติ

ของตกแต่งบ้าน

กล่องพลาสติกแข็งใสขนาด 17 x 14 x 3.5 ซม.

พลาสติก PE

พับขึ้นรูป

ซิลสกรีนติดตัวกล่องปิดผนึกด้วยสก็อตเทปใส

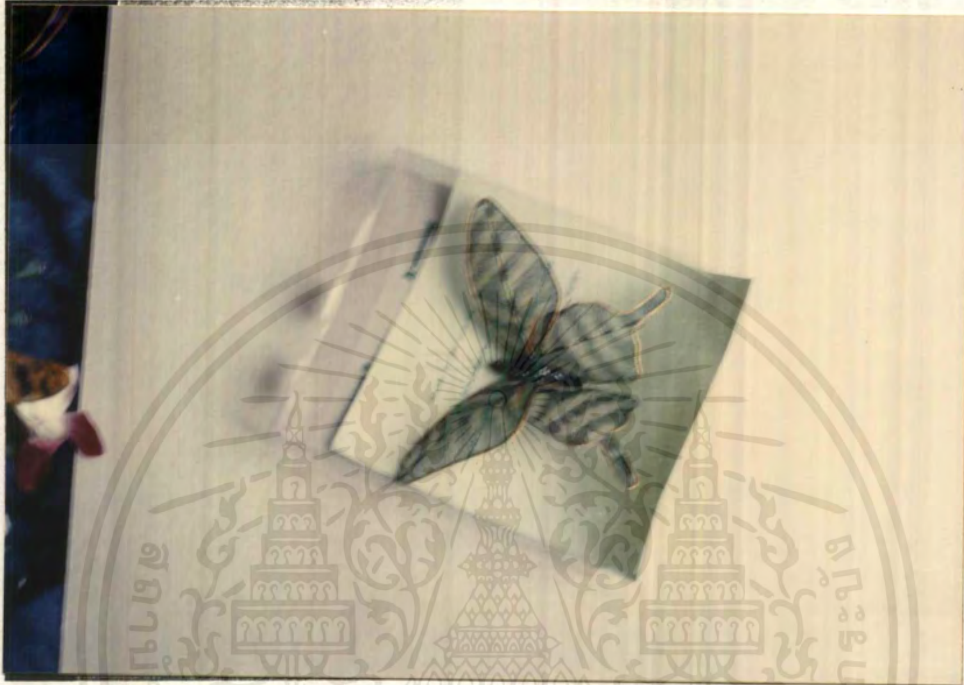
ซิลสกรีน

6 บาท

5. บรรจุภัณฑ์สี่เหลี่ยมขนาด B4N

ภาพที่ 67

บรรจุภัณฑ์สี่เหลี่ยมขนาด B4N



ลักษณะผลิตภัณฑ์บรรจุ	สี่เหลี่ยมขนาด B4N มีหลายสีตามธรรมชาติ
หน้าที่ใช้สอย	ของตกแต่งบ้าน
รูปทรง	กล่องพลาสติกแข็งใสขนาด 17 x 14 x 3.5 ซม.
วัสดุ	พลาสติก PE
ผลิตด้วยกรรมวิธี	ปั๊มขึ้นรูป
ลักษณะ/กราฟฟิค	ซิลสกรีนติดตัวกล่อง ปิดผนึกด้วยสก็อตเทปใส
ระบบการพิมพ์	ซิลสกรีน
ราคาจำหน่าย/หน่วย	6 บาท

6. บรรจุภัณฑ์ฝีเสื้อแบบเดี่ยวขนาด B5I

ภาพที่ 68

บรรจุภัณฑ์ฝีเสื้อขนาด B5I



ลักษณะของผลิตภัณฑ์	ฝีเสื้อขนาด B5I มีหลายสีตามธรรมชาติ
หน้าที่ใช้สอย	ของตกแต่งบ้าน
รูปทรง	กล่องพลาสติกแข็งใส ขนาด 17 x 14 x 3.5 ซม.
วัสดุ	พลาสติก PE
ผลิตด้วยกรรมวิธี	ปั๊มขึ้นรูป
ลักษณะ/กราฟฟิก	ซิลสกรีนติดตัวกล่อง ปิดผนึกด้วยสก็อตเทปใส
ระบบการพิมพ์	ซิลสกรีน
ราคาจำหน่าย/หน่วย	6 บาท

7. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อแบบเดี่ยวขนาด B6I

ภาพที่ 69

บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B6I



ลักษณะของผลิตภัณฑ์

ผีเสื้อขนาด B6I มีหลายสีตามธรรมชาติ

หน้าที่ใช้สอย

ของตกแต่งบ้าน

รูปทรง

กล่องพลาสติกแข็งใส ขนาด 13 x 13 x 3.5 ซม. .

วัสดุ

พลาสติก PE

ผลิตด้วยกรรมวิธี

พับขึ้นรูป

ลักษณะ/กราฟฟิค

ซิลสกรีนติดตัวกล่อง

ระบบการพิมพ์

ซิลสกรีน

ราคาจำหน่าย/หน่วย

5 บาท

8. บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อแบบเดี่ยวขนาด B

ภาพที่ 70

บรรจุภัณฑ์ผีเสื้อขนาด B



ลักษณะของผลิตภัณฑ์	ผีเสื้อขนาด B
หน้าที่ใช้สอย	เข็มนักดัดติดเสื้อ เครื่องประดับ ของที่ระลึก
รูปทรง	ถุงพลาสติก
วัสดุ	พลาสติก PE
ผลิตด้วยกรรมวิธี	
ลักษณะ/กราฟฟิก	ซิลสกรีนลงกระดาษ ปิดผนึกด้วยกระดาษ กราฟฟิกเย็บแพ็ค
ระบบการพิมพ์	ซิลสกรีน
ราคาจำหน่าย/หน่วย	2 บาท

9. บรรจุกัณฑ์ผีเสื้อแบบเป็นชุด

ภาพที่ 71

บรรจุกัณฑ์ผีเสื้อแบบเป็นชุด



ลักษณะของผลิตภัณฑ์บรรจุ

ผีเสื้อ 5 ขนาด คือ B1E, B3F, B4N, B5I, B6I สีตามธรรมชาติ

หน้าที่ใช้สอย

เครื่องตกแต่งบ้าน ของที่ระลึก

รูปทรง

สี่เหลี่ยมใส ขนาด 20 x 20 x 3.5 ซม.‘

วัสดุ

พลาสติก

ผลิตด้วยกรรมวิธี

พับขึ้นรูป

ลักษณะ/กราฟฟิค

ซิลสกรีนติดลงบนตัวกล่องพลาสติก

ปิดผนึกด้วยสก็อตเทปใส

ระบบการพิมพ์

ซิลสกรีน

ราคาจำหน่าย/หน่วย

8 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลตอนที่ 3 ข้อมูลด้านบรรจุกัญช์ของการผลิต

3. ข้อมูลด้านบรรจุกัญช์

¹ จากสมัยก่อนประวัติศาสตร์มาสู่ระบบการขายปลีกแบบช่วยตัวเอง มนุษย์ในสมัยโบราณดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยการล่าสัตว์และขุดพรวนดิน เพื่อจัดหาอาหารให้พอเพียงสำหรับเลี้ยงครอบครัว ต่อมามนุษย์จึงหันมาแลกเปลี่ยนค้าที่ต้องการด้วยการแลกเปลี่ยนสินค้ากับผู้ที่มีสินค้าที่ตรงกับความต้องการของตนและยอมรับแลกเปลี่ยนสินค้าด้วย

การปฏิบัติอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 18 ทำให้สภาพสังคมของประเทศทางตะวันตกเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรกรรมไปยังสังคมอุตสาหกรรม ระบบแลกเปลี่ยนสินค้าได้เริ่มหายไป และเปลี่ยนมาเป็นการใช้ผลตอบแทนในรูปของเงินตราจากแรงงาน

ในแง่ของบรรจุกัญช์ มนุษย์ในสมัยโบราณได้ใช้บรรจุกัญช์ทำหน้าที่บรรจุของเหลวหรืออาหาร โดยใช้วัสดุที่หาได้ตามธรรมชาติ เช่น น้ำเต้า หนังกัดทำเป็นถุง ข่งไม้ไผ่ เป็นต้น บรรจุกัญช์ในสมัยโบราณทำการรวบรวมและนำส่งสินค้าสู่ตลาดที่อยู่ในระยะใกล้ ๆ เพื่อทำการแลกเปลี่ยน แต่ในระบบการจัดจำหน่ายสินค้าปัจจุบัน หน้าที่พื้นฐานของบรรจุกัญช์ได้เปลี่ยนไปจากเดิม กล่าวคือ นอกจากจะบรรจุใส่เพื่อขนย้าย แต่ยังต้องช่วยการจัดจำหน่ายและสนองความต้องการแก่ผู้บริโภคบริโภคอีกด้วย

ในระบบการจัดจำหน่ายสมัยใหม่ที่มีการแสดงสินค้าเป็นหมิ่นเป็นแสนรายการนั้น บรรจุกัญช์มีบทบาทอย่างมากในการจำหน่ายแบบช่วยตัวเองให้เป็นไปอย่างราบรื่น ลองนึกภาพการซื้อสินค้าตามซูเปอร์มาร์เก็ต ที่มีอาหารบรรจุมาเป็นปริมาณมาก ๆ ในกรณีนี้ผู้ซื้อแต่ละคนต้องเข้าแถวในการแบ่งซื้อข้าวสาร น้ำตาล ตามจำนวนที่แต่ละผู้ซื้อต้องการ

3.1 ความหมายของบรรจุกัญช์

² การบรรจุกัญช์ หมายถึง รูปแบบวัตถุภายนอกที่ทำหน้าที่ป้องกันคุ้มครอง หรือห่อหุ้มสินค้าผลิตภัณฑ์ภายใน ให้ปลอดภัยรักษาคุณภาพสินค้าช่วยป้องกันความเสียหาย ระหว่างการลำเลียงขนส่ง ให้ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค และเอื้ออำนวย ให้เกิดผลประโยชน์ ในทางการค้าและบริโภค ตลอดจนแจ้งข่าวสารข้อมูล สรรพคุณ ของสินค้า และมีบทบาทสำคัญต่อการตลาด

¹ ปิ่น คงเจริญเกียรติ ประเสริฐ กตภาพนิชยเกษม

² เอกกัญญา ปิ่นคงเจริญเกียรติ ประเสริฐ กตภาพนิชยเกษม การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

1. บรรจุภัณฑ์สำหรับตัวสินค้าโดยตรง หมายถึง วัสดุหรือภาชนะบรรจุที่สัมผัสกับ

สินค้า

ภาพที่ 72

ภาพบรรจุภัณฑ์แสดงสินค้าเพื่อการขาย



2. บรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า บรรจุภัณฑ์ชนิดนี้มีความสำคัญอย่างมาก เพราะจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยสนับสนุนให้หีบห่อประเภทแรกและตัวสินค้า ได้มีโอกาสไปวางในตลาดได้ ดังนั้น ความแข็งแรงของหีบห่อประเภทนี้ควรได้รับรองจากผู้ผลิต หรือผู้ใช้แล้วแต่กรณีบางประเภทได้กำหนดถึงความแข็งแรงของหีบห่อและชนิดไว้ด้วย

ภาพที่ 73

ภาพแสดงบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง



สภาพแวดล้อมที่ทำให้สินค้าเสียหาย แบ่งได้เป็น 5 ประเภท คือ

1. การขนถ่าย ได้แก่การขนถ่ายสินค้าจากโรงงานขึ้นวางบนกะบะไม้ การขนกะบะไม้ขึ้นรถบรรทุก ขนถ่ายสินค้าขึ้นจากรถบรรทุกลงเรือ เป็นต้น ทุกจุดที่มีการเคลื่อนไหว หรือเคลื่อนที่ ไม่ว่าจะเป็นใช้กำลังคน หรือเครื่องจักรก็ดี อาจมีการตกหล่น กระแทก อาจทำให้สินค้าเสียหายได้
2. การขนส่ง การขนส่งอาจทำได้โดยทางรถยนต์ รถไฟ เรือ และเครื่องบิน ได้แก่ การสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ แรงกระแทกเมื่อรถหยุด หรือพื้นผิวถนนไม่เรียบ น้ำทะเลเข้าในคอนเทนเนอร์ เป็นต้น
3. การเก็บในโรงงานเก็บสินค้า สินค้าอาจเสียหายได้ เนื่องจากการวางซ้อนกันสูงเกินไป ทำให้หีบห่อไม่สามารถรับน้ำหนักได้
4. สภาพลมฟ้าอากาศ น้ำฝน น้ำทะเล ไอน้ำ ความชื้นสูง อุณหภูมิที่ต่ำหรือสูงเกินไป และแสงอาจทำให้สินค้าเสียหายได้
5. สิ่งมีชีวิต ได้แก่ แบคทีเรีย รา แมลง หนู เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 คุณสมบัติของสินค้า

1. สถานภาพ 3 รูป

- ก. ของแข็ง มีรูปร่างและปริมาตร
แข็ง - อ่อน
มีมุมแหลม
- ข. ของเหลว ไม่มีรูปร่าง
ทำให้เกิด hydrostatic & hydrodynamic press
ความดันไอ
รั่วหรือไหลผ่านรูเข็มเล็ก ๆ
ทำให้พื้นเปียก และปนเปื้อนกับสินค้าชนิดอื่น ๆ
อาจมีสารอื่นลอยแขวนอยู่
- ค. ก๊าซ ทำให้เกิดแรงดัน
ซึมผ่านรูปหรือรอยแตกเล็ก ๆ
สำหรับอาหาร กลิ่นจะเป็นสถานะภาพนี้
2. รูปร่าง (ของแข็ง) เป็นแท่ง เม็ด หรือผง
- ก. แท่ง ง่ายต่อการบรรจุ
มีติเฉพาะ
- ข. เม็ด มุมที่คม และสามารถแทงหีบห่อให้ขาดได้
รวมตัวกันอยู่ส่วนล่างของหีบห่อ ทำให้มีช่องว่าง
หก
- ค. ผง รวมกันอยู่ที่ผิวของรอยฉีกโดยเฉพาะพวกที่มีไฟฟ้าสถิต
เป็นฝุ่นฟุ้ง
รวมตัวกันอยู่ส่วนล่างของหีบห่อ
รั่วผ่านช่องต่าง ๆ

3. โครงสร้างทางกายภาพ

- สารที่เป็นรูปพรุน
รูปร่างเฉพาะ
อ่อน แข็ง
รูปร่างหลายแบบปนกันอยู่

4. ความเปราะ

แตกง่ายเหมือนลูกกระเทาะ

เสียรูปร่าง

แตกกระจาย

5. คุณสมบัติในการไหล

ของแข็ง

ขึ้นอยู่กับรูปร่าง

ปัญหาในการบรรจุ

ของเหลว

ความหนืด

ขึ้นอยู่กับของที่ลอยแขวนอยู่ในของเหลว

เปลี่ยนแปลงไปกับอุณหภูมิ

ก๊าซ

แพร่ออกไปตามรูเล็ก ๆ

6. ความหนาแน่น (เฉพาะของแข็ง)

น้ำหนักต่อปริมาตร

พื้นที่วางระหว่างสินค้า

ความดันเปลี่ยนแปลง

7. การนำความร้อน

ความสามารถในการนำความร้อน

8. จุดหลอมเหลว

9. จุดแข็งตัว

บรรจุภัณฑ์ : บทบาทและหน้าที่ในการตลาด

PACKAGING : ITS ROLE AND FUNCTION IN MARKETING

อัตราแข่งขันด้านการค้าขายในภาวะเศรษฐกิจของโลกปัจจุบัน นับวันจะเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งนับว่าเป็นภาวะการณ์หนึ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาและคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ตลอดทั้งมีการคิดค้นกลยุทธ์ทางการตลาด (Marketing Strategy) ขึ้นมาอย่างมากมาย โดยมีจุดมุ่งหมายที่คล้ายคลึงกัน คือการได้มาซึ่ง “ความสนใจจากลูกค้า” (Customer's Attention) และเงินตราฐานะความร่ำรวยทางเศรษฐกิจในที่สุด

ด้วยเหตุดังกล่าว บรรจุกัณฑ์จึงได้รับความสำคัญขึ้นมาเป็นอย่างมากและเป็นองค์ประกอบหลักที่ผู้ผลิตนำมาเป็นเครื่องมือสำหรับการแข่งขัน ซึ่ง Shimaguchi (1985 : 19) กล่าวได้ว่า ในหนังสือ Package Design in Japan. Vol. 1 ว่า “ถ้าตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์มีฐานะเป็นพระเอก (The Lead) บรรจุกัณฑ์ก็เปรียบเสมือนพระรอง (The Subordinate) ที่นำมาเน้นย้ำการบริการด้วยตนเอง (Self - Service) เป็นผู้ช่วยขายผลิตภัณฑ์ เพราะสามารถแสดงตัวหรือตราสินค้า (Brand) ต่อผู้ใช้ประจำได้อย่างรวดเร็วและยังพยายามที่จะจูงใจผู้ที่ไม่เคยใช้ให้เกิดความคิด ความสนใจ อยากที่จะทดลองใช้เป็นครั้งแรกอีกด้วย ดังนั้น สินค้าและบรรจุกัณฑ์จึงเป็นของคู่กันมาตลอดยี่สิบห้าปีผลิตภัณฑ์มีการคิดค้นแข่งขันกันมากเท่าใดการบรรจุกัณฑ์ก็จะได้รับการพัฒนาขึ้นตามไปมากเท่านั้น จนกระทั่งปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า บรรจุกัณฑ์มีความสำคัญสำหรับสินค้าและการตลาด อย่างจะขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งมิได้ เพราะบรรจุกัณฑ์ได้แสดงบทบาทและหน้าที่ในการตลาด ดังต่อไปนี้คือ

1. การบรรจุและการคุ้มครองป้องกัน (Containment and Protection) บรรจุกัณฑ์ที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น ต้องเอื้ออำนวยต่อการคุ้มครอง ซึ่งภาชนะบรรจุจะต้องได้รับการออกแบบให้สามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์จากความเสียหาย เนื่องจากการขนส่ง ป้องกันเน่าเสีย เก็บรักษาง่าย ไม่เสื่อมสลายไว เพราะผู้บริโภคไม่ต้องการที่จะได้รับอันตรายจากอาหารเป็นพิษหรือบาดแผล อันเนื่องมาจากบรรจุกัณฑ์ไม่เรียบร้อยสมบูรณ์

การอำนวยความสะดวก (Couvenience) ในแง่ของการผลิตและการตลาดนั้นบรรจุกัณฑ์ต้องเอื้ออำนวยความสะดวกต่อการขนส่ง และการเก็บรักษาในคลังสินค้า ซึ่งต้องมีความมั่นคงแข็งแรงสามารถที่จะวางซ้อน (Stacking) ทับกันได้หลายชั้นเพื่อประหยัดพื้นที่ ในระดับการขายปลีก

ภาพที่ 74

บรรจุกัณฑ์เพื่อป้องกันความเสียหายของสินค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็เช่นกัน บรรจุภัณฑ์ก็ต้องมีขนาดรูปร่างที่ลงตัว (Fintness size) ง่ายและสะดวกต่อการเรียงซ้อนในชั้นวางของหรือจัดแสดงโชว์ (East to Stack and Display) ดังนั้นเราจึงไม่ค่อยพบเห็นบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปสามเหลี่ยมหรือลักษณะพิเศษเฉพาะในร้านขายของชำ (Grocery Store) มากนัก ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้บริโภคนั้นเป็นการอำนวยความสะดวกในแง่ของการนำไปใช้สอยตามหน้าที่

การบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ (Inentification) บรรจุภัณฑ์ต้องแสดงให้เห็นตัวผลิตภัณฑ์ต่อผู้บริโภคในทันที โดยการใช้ชื่อทางการค้า (Trade Name) เครื่องหมายการค้า (Trademark) ชื่อผู้ผลิต ลักษณะและประเภทของสินค้า เข้ามาเป็นเครื่องมือบ่งชี้ เพราะผู้บริโภคต้องการบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปทรงเด่นชัดมองเห็นได้ง่าย ตัวอักษรจึงควรมีขนาดพอเหมาะ อ่านง่าย สีที่ใช้ก็ควรให้เด่นหรือแตกต่างกัน ซึ่งนอกจากจะง่ายต่อการจดจำแล้ว ยังช่วยลดความผิดพลาดในการหยิบฉวยผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ทั้งของร้านค้าปลีก และผู้บริโภคได้ดียิ่งด้วย

การดึงดูดความสนใจผู้บริโภค (Consumer Appeal) การที่บรรจุภัณฑ์จะสามารถดึงดูดความสนใจผู้บริโภคได้นั้น เป็นผลจากองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างอาทิ ขนาด รูปร่าง รูปทรง สี วัสดุ ข้อความตัวอักษรบอกวิธีการใช้ ฯลฯ หรืออาจจะกล่าวได้ว่า สิ่งที่ปรากฏเป็นรูปบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดก็คือ สิ่งที่จะนำมาซึ่งความสนใจของผู้บริโภคนั่นเอง ผู้ออกแบบจะต้องสร้างสิ่งที่ประกอบเป็นรูปลักษณ์บรรจุภัณฑ์นี้ให้เกิดประสิทธิภาพทางการสื่อสารและเกิดผลกระทบทางจิตวิทยาต่อผู้บริโภค (To Fit the Consumer' Needs)

ภาพที่ 75

บรรจุภัณฑ์ที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเศรษฐกิจ (Economy) บรรจุภัณฑ์มีบทบาท และหน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือเป็นองค์ประกอบร่วมในการกำหนดขายผลิตภัณฑ์ เพราะถือว่าเป็นต้นทุนการผลิต (Production cost) อีกอันหนึ่ง ที่ทำให้เกิดผลกำไรแก่ผู้ผลิต เกิดการว่าจ้าง เกิดการใช้แรงงาน ตลอดจนการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ มาสร้างให้บรรจุภัณฑ์มีบทบาทและหน้าที่ 4 ประการที่กล่าวมา

การเป็นสื่อ/โฆษณา (Communication)

บรรจุภัณฑ์เป็นช่องทางที่สื่อข่าวสารให้แก่ผู้ซื้อได้บรรจุภายในด้วยลักษณะรูปร่างเครื่องหมายการค้า (ตรา) และโลโก้ (Logo) ฉลากบนบรรจุภัณฑ์จะมีรายละเอียด เช่น รายละเอียดของปริมาณบรรจุ อายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบสำคัญข้อเตือนวิธีการใช้เช่น มีสูตรการปรุงอาหารด้วย รายละเอียดบนฉลากนี้มีกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภคควบคุมอยู่จึงต้องออกแบบให้ตรงตามกฎหมายของประเทศที่กำหนดสินค้า

ในบางครั้ง ผลิตภัณฑ์ขนาดเล็กเกินไปจะพิมพ์ลงไปในที่บรรจุภัณฑ์ เพื่อสื่อรายละเอียดทั้งหมดที่ผู้ผลิตต้องการ วิธีทั่ว ๆ ไปที่ใช้คือ ใช้รูปแบบบรรจุภัณฑ์ Blister Pack โดยการพิมพ์รายละเอียดบนกระดาษแข็งที่มีขนาดโตกว่าผลิตภัณฑ์บน Blister Pack นี้เครื่องเหล็กล้างอย่างเช่น นี้อด สกรู ก็นิยมบรรจุใน Blister Pack แบบนี้

ในร้านค้าแบบซื้อด้วยตนเอง ด้วยบรรจุภัณฑ์/สินค้าที่วางบนชั้นโชว์ จะต้องสะดุดตา (Attraction) ดึงดูดความสนใจเนื่องจากต้องแข่งขันกับสินค้าอื่นในการจูงใจผู้ซื้อ ถ้าบรรจุภัณฑ์/สินค้านี้ ไม่สามารถสนองความต้องการของผู้บริโภคแล้ว จะถูกลืมจากตลาดและเอาออกจากชั้นโชว์ที่ขาย

ในร้านค้าแบบซื้อด้วยตนเองนี้ ความสำเร็จในการขายต้องอาศัยบรรจุภัณฑ์ที่จูงใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการโฆษณาทางทีวีสูงมากบทบาทของบรรจุภัณฑ์ในแง่ของเซลส์แมน (Silent Salesman) จะเพิ่มพูนความสำคัญขึ้นเรื่อย ๆ

3.3 หลักการออกแบบหีบห่อบรรจุ

การออกแบบบรรจุหีบห่อบรรจุมีขั้นตอนในการออกแบบคล้ายคลึงกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ทั่วไป โดยต้องมีจุดประสงค์ในการออกแบบและวางแผนดำเนินงานตามขั้นตอนต่างๆ โดยมีหลักสำคัญที่มุ่งไปในการออกแบบหีบห่อบรรจุประเภท Retail pack และ Transportation

จุดประสงค์ในการออกแบบลักษณะหีบห่อบรรจุ

1. อำนวยให้หีบห่อบรรจุมีรูปลักษณะที่จะให้คุณประโยชน์ในด้านความปลอดภัยต่อการคุ้มครองผลิตภัณฑ์ ความประหยัด ความมีประสิทธิภาพในการผลิต การบรรจุ การขนส่ง การเก็บรักษา การวางจำหน่ายและการอุปโภคบริโภค

2. อำนวยให้หีบห่อบรรจุเพิ่มพูนคุณสมบัติ ซึ่งความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์มีอาจอำนวยให้ได้คุณลักษณะสำคัญที่กล่าวถึงนี้ ได้แก่

- ก) ความมีบุคลิกพิเศษของผลิตภัณฑ์
- ข) ความมีลักษณะสามารถสร้างความทรงจำถึงผลิตภัณฑ์และบริษัทผู้ผลิต
- ค) ความมีลักษณะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้อุปโภคและแสดงให้เข้าใจถึงคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์

3.3.1 ลักษณะการทำงานออกแบบหีบห่อบรรจุ

การออกแบบหีบห่อบรรจุนั้น อาจแบ่งประเภทลักษณะการทำงานออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- 1. การออกแบบลักษณะโครงสร้าง หมายถึงการกำหนดรูปลักษณะโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ ตลอดจนการขนส่ง เก็บรักษาผลิตภัณฑ์และหีบห่อนั้น นับตั้งแต่จุดผลิตจนกระทั่งถึงมือผู้อุปโภคบริโภค
- 2. การออกแบบกราฟฟิก หมายถึงการกำหนดลักษณะและรายละเอียดในสัญลักษณ์ใด ๆ ที่ก่อให้เกิดผลด้านจิตวิทยาต่อผู้บริโภค

3.3.2 ลำดับวิธีการออกแบบลักษณะโครงสร้างหีบห่อบรรจุ

- 1. เริ่มต้นจากสเก็ทซ์? 2 มิติ หรือวิธีการอื่น ๆ ในรูป 2 มิติ
- 2. คัดเลือกเฉพาะแบบที่ดีเยี่ยม เตรียมทัศนียภาพ สมบูรณ์พร้อมลงสี เพื่อพิจารณาให้ความเห็นสนับสนุนหรือแก้ไขได้ละเอียดชัดเจนขึ้น

3. จัดทำหุ่นจำลอง 3 มิติอย่างง่าย เฉพาะ 2 - 3 แบบที่ได้รับคะแนนสนับสนุน
ควรจัดทำด้วยวัสดุที่สามารถให้ลักษณะใกล้เคียงกับภาชนะจริงได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในขั้นนี้
การทดลองออกแบบกราฟฟิกควรได้รับการพิจารณาร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับลักษณะโครงสร้างของ
หีบห่อเพื่อสามารถนำผลงานในขั้นนี้มาคัดเลือกพิจารณาความมีประสิทธิภาพของลักษณะโดยสมบูรณ์
ของหีบห่อบรรจุเมื่อเป็น 3 มิติ

4. มอบผลงานหุ่นจำลองนี้ เพื่อรับการพิจารณาจากเจ้าของเรื่อง อาจคัดเลือกผลงาน
สำเร็จได้ในขั้นนี้ หรือมีเจตนาที่จะต้องเริ่มต้นการออกแบบแก้ไขใหม่ ในการคัดเลือกรายงานในขั้นนี้
มักนิยมทดสอบความเห็นและความรู้สึกของผู้อุปโลกที่มีต่อหีบห่อบรรจุนั้น เพื่อประกอบการตัดสินใจ

5. จัดเตรียมหุ่นจำลองสมบูรณ์แบบแล้วเขียนรูปด้านต่าง ๆ โดยละเอียด หุ่นจำลอง
นี้นิยมประดิษฐ์ด้วยมือ แต่ให้ลักษณะขนาดและสัดส่วนถูกต้องตามที่ระบุไว้ในรูปแบบทุกประการ
ตลาดหรือผลงานกราฟฟิกก็จะใช้ปะลงบนหุ่นจำลองขึ้นสมบูรณ์ เพื่อประกอบการพิจารณาใน
ลักษณะสมบูรณ์และใกล้เคียงกับลักษณะจริงมากที่สุด

6. จัดเตรียมแบบแม่พิมพ์ เพื่อเตรียมผลิตหีบห่อบรรจุขึ้นทดลอง หากพบว่า
ดำเนินการแก้ไข ก็จะดำเนินการแก้ไขเสียในขณะนี้ และในกรณีที่มีความเห็นสมควรที่จะทำการ
ทดสอบหีบห่อบรรจุในตลาด จะใช้แม่พิมพ์เดียวกันในการทดสอบโดยผลิตจำนวนน้อยก็อาจทำได้

หลักในการออกแบบและโครงสร้างของ Retail pack

ในการออกแบบหีบห่อประเภท Retail pack หีบห่อบรรจุที่นิยมในการผลิตมี 2
ประเภท ได้แก่ กล่องกระดาษแบบพับและกล่องกระดาษแบบแข็ง (Folding cartons and setup
boxes) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. กล่องกระดาษแบบพับ (Folding cartons)

กล่องกระดาษ Folding Cartons เป็นกล่องแข็งที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะเหตุ
ผลดังต่อไปนี้

- ประหยัดราคาวัสดุและต้นทุนการผลิต
- มีความแข็งแรงพอเพียงต่อการใช้งาน
- สามารถพับแบนราบได้ ทำให้สะดวกต่อการเก็บรักษาและการขนส่ง
- พิมพ์ภาพอักษรและลวดลายได้งดงามเป็นประโยชน์ในการจูงใจลูกค้าเมื่อวาง

จำหน่ายกระดาษ Boxboard ที่นิยมใช้สำหรับผลิต Folding cartons โดยตามปกติแล้ว จะมีความหนา
ประมาณระหว่าง 0.01 ถึง 0.032 นิ้ว เหตุที่ไม่นิยมกระดาษที่บางกว่านี้ เพราะจะทำให้ขาดคุณสมบัติ
คือ Stiffness ในการพับขึ้นเป็นกล่องและหากทนกว่านี้ก็จะไม่สามารถพับได้โดยสะดวกด้วย
อุปกรณ์ที่มีทั่วไปที่ใช้ทำกล่องอาจนำกระดาษ Boxboard หลายชนิดหลายคุณภาพมาใช้ผลิตกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทนี้ได้ ในกรณีที่กระดายนั้นมีคุณสมบัติสำคัญคือสามารถพับรัดได้โดยไม่เกิดรอยแตกได้โดยง่าย

กล่องพับประเภท Folding cartons นี้ หากผลิตที่จะจำนวนมาก สามารถผลิตได้ในต้นทุนการผลิตต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะทรงแข็งอื่น ๆ เช่น กล่องกระด้างแข็งประเภท Setup boxes กล่องพลาสติกแข็งเป็นต้นแต่ในด้านแง่ของความคงามมีคุณค่าแล้วจะเสียเปรียบภาชนะทั้งสองประเภทดังกล่าว ซึ่งนิยมใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทฟุ่มเฟือยและราคาสูง

นอกจากกระด้างแล้ว มีการนำพลาสติกแผ่นบาง เช่น Cellulose acetate และ polyvinylchloride มาใช้สำหรับผลิตกล่อง Folding cartons เนื่องจากใสหรืออาจทำส่วนฝาเป็นพลาสติกใส และส่วนตัวกล่องเป็นกระด้าง ตลอดจนอาจนำวัสดุอื่น ๆ เช่น อลูมิเนียมฟอยล์ มาฉีกอีกชั้นหนึ่ง เพื่อความคงามในการพิมพ์และคุณสมบัติพิเศษอื่น ๆ

แบบกล่องประเภท Folding cartons มีอยู่เป็นจำนวนมากแต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือแบบ reverse-tuck carton จากรูปแสดงให้เห็นแบบต่าง ๆ ของประเภทนี้ ซึ่งอาจดัดแปลงแก้ไขเพิ่มเติมได้หลายลักษณะ เพื่อประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสม

ปัจจุบันนี้สามารถทำให้กล่องพับประเภท Folding cartons มีราคาลดลงกว่าเดิมมาก อีกทั้งมีโครงสร้างที่แข็งแรงและรูปทรงที่สวยงามสะอาดตา มีคุณภาพตั้งแต่ปานกลางถึงดีมาก ซึ่งมีราคาถูกที่สุดของ rigid package ทั้งหมดที่มีอยู่ แต่กล่องกระด้างแข็งประเภท setup boxes อาจมีราคาใกล้เคียงกัน เพราะว่าเนื่องมาจากค่าวัสดุที่ใช้ในการผลิต จะถูกเฉลี่ยจากจำนวนของภาชนะบรรจุที่ผลิต แต่อย่างไรก็ตาม กล่องพับประเภท Folding cartons สามารถลดค่าใช้จ่ายได้เหมือนกัน โดยทำการพิมพ์และทำการพับ - ตัดในเวลาเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถทำการปรับเอาแบบหรือขนาดอื่นมาพิมพ์ลงบนเนื้อที่ที่เหลือได้ด้วย

อีกนัยหนึ่ง จะพบว่ากล่องพับประเภท Folding cartons จะบอบบางกว่ากล่องกระด้างแข็งประเภท setup boxes หรือ plastic container อีกกรณีหนึ่งก็คือความหุรหยาบด้วยกว่าด้วย นอกจากนั้นความแข็งแรงของกระด้างที่จะนำมาใช้ได้ถูกจำกัดให้มีความหนาไม่เกิน 0.032 นิ้ว โดยกระบวนการผลิตในโรงงาน ซึ่งจะทำให้กระด้างนั้นสามารถทนทานกับสิ่งของที่บรรจุภายใน 2 - 3 lb และตัวกล่องบรรจุจะมีความกว้างยาวสูงได้ไม่กี่นิ้ว ซึ่งในขณะนี้กล่องกระด้างลูกฟูกสามารถบรรจุได้หนักถึง 50 lb หรือมากกว่า และความสามารถมีด้านกว้างยาวสูงได้ 2 - 3 ft หรือมากกว่านั้น

3.3.3 รูปแบบของภาชนะบรรจุประเภท Folding carton

โครงสร้างของ Folding carton มีอยู่มากมาย โครงสร้างที่มีอยู่และนิยมใช้กันมากที่สุดคือ โครงสร้างแบบ reverse-tuck ซึ่งเป็นกล่องโครงสร้างที่สามารถเปิดได้ทั้งด้านบนด้านล่างเข้ามา โครงสร้างอีกแบบ คือ โครงสร้างแบบ seal end จะคล้ายแบบ reverse-tuck แต่แตกต่างกันตรงด้านล่างของกล่องจะถูกพับลงแล้วปิดผนึกด้วยกาว จึงทำให้กล่องนี้สมบูรณ์ ซึ่งการปิดกาวนี้จะทำเมื่อได้บรรจุของลงในกล่องเรียบร้อยแล้ว ตัวล๊อคพิเศษสำหรับกล่องจะนำมาใช้ในกรณีป้องกันไม่ให้ผ้าที่สอดหลอดออกมา เมื่อมีน้ำหลักกลง การที่น้ำหนักของสิ่งของที่บรรจุอยู่ภายในกระทบให้ผ้าหลอดออกมา ดังนั้นจึงมีการทำตัวล๊อคมาใช้ คือมีลักษณะคล้ายเคียวหรือกระดากส่วนที่ยื่นออกมาใช้ล๊อค

กล่องกระดากแบบแข็ง (Setup boxes)

กล่องกระดากแข็งประเภท Setup boxes เป็นกล่องกระดากแข็งที่ทำสำเร็จเป็นรูปทรง ที่จะใช้งาน ไม่สามารถที่จะพับแบนราบเมื่อจะเก็บรักษาหรือขนส่งได้ แตกต่างไปจากกล่องประเภท Folding cartons ซึ่งสามารถพับแบนเมื่อขนส่งและจัดตั้งรูปทรงขึ้นใหม่เมื่อจะบรรจุผลิตภัณฑ์

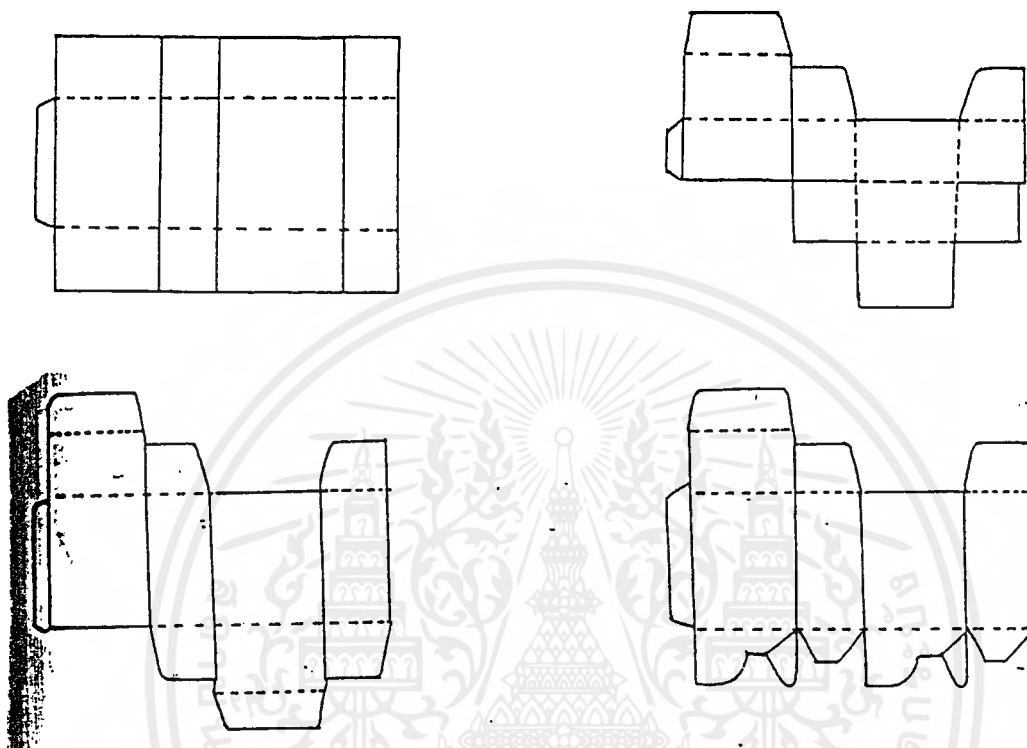
ในการผลิต Setup boxes ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ซับซ้อนและแม่พิมพ์ตัดกระดาก (Die) ราคาสูงแต่อย่างใด สามารถผลิตกล่องเป็นรูปทรงแปลกไปจากปกติได้ ราคากล่องยาวสูงกว่ากล่องประเภท Folding cartons ซึ่งมีขนาดเท่ากัน แต่ให้คุณสมบัติพิเศษในแง่ของความแข็งแรงและลักษณะงดงาม ซึ่งกล่องประเภท Folding cartons มีอาจตัดเทียบได้ จึงนิยมใช้มากสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทฟุ่มเฟือย ราคาสูง

กระดากที่ใช้เป็นวัสดุสำหรับผลิตโดยทั่วไปมีความหนาประมาณระหว่าง 0.016-0.063 นิ้ว ด้านในกล่องมักใช้กระดากสีขาว มุมกล่องเสริมความแข็งแรงด้านกระดากเทพกาว ส่วนด้านนอกเป็นกระดากที่พิมพ์งดงามหรือกระดากคุณภาพพิเศษ หรือในบางกรณีอาจเป็นผ้า กระดากด้านนอกของกล่องมักพิมพ์ไว้ก่อน แล้วค่อยนำมาพับรอยกล่อง

แบบกล่องประเภท Setup boxes ที่ผลิตง่าย นิยมใช้ในทั่วไป คือแบบ telescope type ซึ่งมีฝาครอบตัวกล่อง

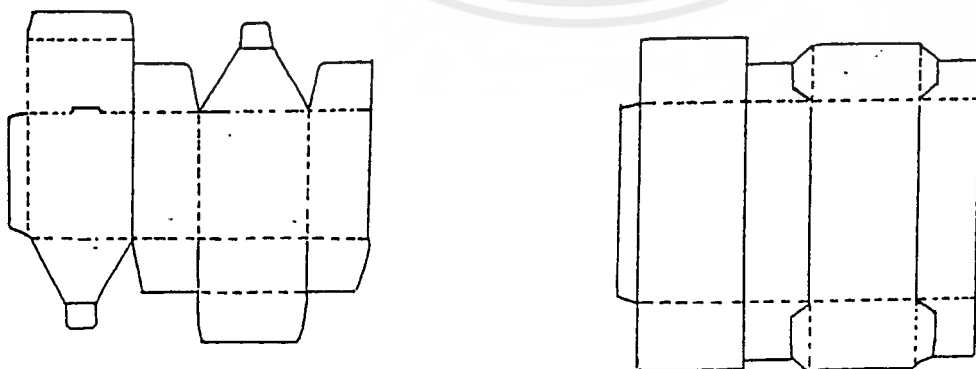
ภาพที่ 76

รูปคลี่แสดงแบบต่าง ๆ ของกล่องประเภท Folding carton โปรดสังเกตว่าแผ่น Glue flap ซึ่งจะใช้
ทากาวนั้น จะติดอยู่กับกระดาษส่วนแผ่นหลังของกล่อง



ภาพที่ 77

รูปคลี่แสดงแบบอื่น ๆ ของกล่องประเภท Folding carton



ภาพที่ 80

แบบต่าง ๆ ของกล่องประเภท Setup boxes

ในการออกแบบกล่องควรมีข้อบังคับบางประการ เช่น ควรหลีกเลี่ยงในการพิมพ์ใกล้ขอบเพราะยากที่จะเก็บรักษาเส้นพิมพ์ให้ขนานกับขอบกล่อง และการเว้นระยะระหว่างเส้นพิมพ์กับขอบกล่องให้เท่ากันโดยตลอดรอบกล่องก็เป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะในกรณีที่จะต้องพิมพ์ต่างกันที่หน้าของกล่องนั้น จะทำให้ผลิตแบบได้โดยยาก และในกรณีที่ต้องการให้พิมพ์เส้นขนานซึ่งโดยรอบกล่องนั้นก็ยากที่จะจัดการให้เส้นเหล่านั้นบรรจบกันสนิทได้มุมกล่อง ในการออกแบบควรนำแผ่นคลีของกล่องมาพิจารณาจัดทำเนื้อที่ที่เหมาะสมและใช้งานได้โดยเรียบร้อย

3.3.4 วิธีการออกแบบให้สอดคล้องกับ Grain ของกระดาษ

กระดาษหนึ่งแผ่นจะมีทิศทางของเยื่อกระดาษที่เกิดจากการผลิตกระดาษในทิศทางที่เรียกว่า Machine Direction หรือ Long Direction ซึ่งจะเกิดความหมายของกระดาษที่ผลิตจากโรงงานลักษณะความแข็งแรงของ Machine Direction นั้นขึ้นอยู่กับการประสานกันของเส้นเยื่อกระดาษ ทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น และในทิศทางตรงกันข้ามก็คือ Cross Direction จะเป็นทิศทางที่เกิดจากแนวของเส้นเยื่อกระดาษวางเรียกกันอยู่ ซึ่งจะมีความแข็งแรงน้อยกว่าด้าน

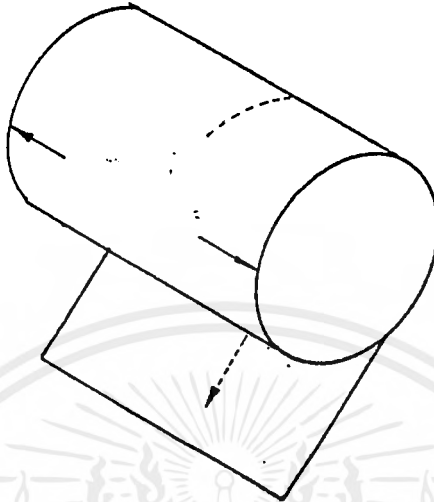
วิธีสังเกตว่าด้านใดเป็น Machine Direction นั้น ดูจากด้านที่กระดาษสามารถงอได้ง่ายนั้นจะเป็นด้าน Cross Direction อีกวิธีหนึ่งก็คือ เมื่อเทียบกระดาษที่มีขายกันอยู่ทั่วไป ขนาด 2 Imperial 31" x 43" นั้น เกิดจากแบ่งครึ่งกระดาษหน้า 62" จากม้วนใหญ่ที่ผลิตจากโรงงาน

ภาพที่ 81

วิธีการสังเกตด้านที่เป็น Machine Direction โดยการงอของกระดาษ

ภาพที่ 82

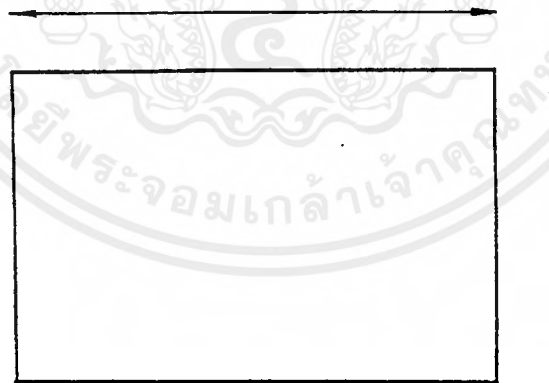
การสังเกต Machine Direction จากด้านยาวของกระดาษ



ดังนั้น ด้านยาวของกระดาษ มาตรฐานนั้นจะเป็นด้าน Machine Direction

ภาพที่ 83

ขนาดกระดาษมาตรฐาน Zimperial

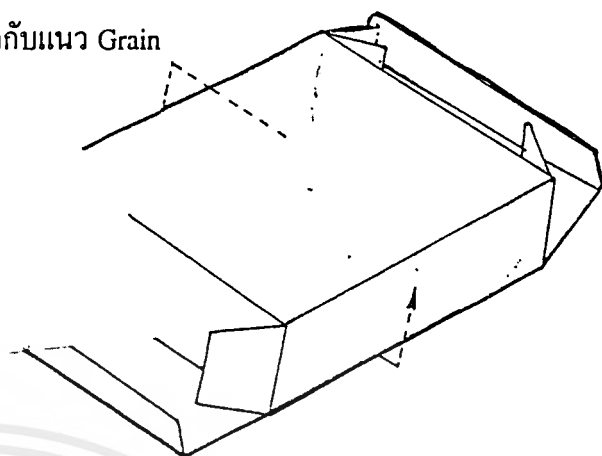


หลักในการวางกระดาษของการออกแบบกล่องนั้น ควรจะให้ด้านที่จะทำการติดกา
ของกล่อง หรือส่วนที่เป็นปลอก (Tube) ของกล่องนั้นอยู่ด้านบน Machine Direction หรืออีกนัยหนึ่ง
ก็คือ Grain ของกระดาษจะอยู่รอบส่วน Tube ของกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 84

การทำรอยพับที่ติดฉากกับแนว Grain



ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากส่วนที่เป็นรอยพับที่ติดฉากกับแนว Grain กระดาษแล้วจะทำให้เมื่อพับกระดาษแล้วจะทำให้พับได้ง่ายและรอยพับนั้นตรงและแข็งแรง

3.3.5 หลักในการออกแบบและโครงสร้างของ nTransportation pack

Transportation pack โดยทั่วไปมักผลิตจากกระดาษลูกฟูกที่มีลักษณะของโครงสร้างและชนิดที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการใช้งาน และสิ่งที่สำคัญคือ ลักษณะของรูปแบบของกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีลักษณะทางโครงสร้างแตกต่างกันออกไป เพื่อความเหมาะสมตามลักษณะการผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ

โดยที่ปัจจุบัน กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นหีบห่อบรรจุที่มีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมในประเทศอย่างมาก กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นหีบห่อบรรจุภัณฑ์สำหรับการเก็บรักษา การจัดจำหน่าย และการขนส่ง ซึ่งกล่องกระดาษลูกฟูกจำเป็นที่จะต้องมีความแข็งแรง เพื่อทำการคุ้มครองสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในให้ปลอดภัยต่อแรงกระทำของสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดจากตั้งแต่การปฏิบัติงานในโรงงานบรรจุไปสู่มือผู้บริโภค ดังนั้น ในการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกนี้จำเป็นจะต้องออกแบบเพื่อไว้เพื่อความปลอดภัยต่อสินค้าที่ทำการบรรจุ ซึ่งจุดมุ่งหมายนี้จะทำให้การผลิตหลักเศรษฐศาสตร์ที่ใช้หีบห่อบรรจุให้มีความแข็งแรงมากกว่า หรือแพงกว่าที่จำเป็น และดังนั้น นักออกแบบควรจะออกแบบให้มีความแข็งแรง ที่เผื่อแต่เพียงพอเหมาะสมพอดี ไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ราคาของกล่องกระดาษลูกฟูกมีราคาสูงเกินความต้องการ

กล่องกระดาษลูกฟูกจะสามารถช่วยธุรกิจในเรื่อง

1. ช่วยในการขนส่งและการขนส่งสินค้า (Fiber board boxed held to move and sell products)

2. สามารถช่วยส่งเสริมการขาย การ Displays สินค้าในรูปของ Retail pack นอกจากนี้ยังสามารถนำมาดัดแปลงให้เป็นสินค้าได้ เช่น เป็น Furniture เป็นต้น

3. ช่วยให้ Production line มีประสิทธิภาพขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่วยให้ระบบต่าง ๆ ภายในโรงงานเป็นระเบียบและมีประสิทธิภาพ

5. ช่วยป้องกันสินค้าให้พ้นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการขนส่งหรือการเก็บรักษาในคลังสินค้าและแรงกระแทกระหว่างการขนส่ง

3.4 แบบและลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูก

ในการออกแบบหีบห่อบรรจุในการขนส่งเพื่อให้ได้รับประโยชน์มากที่สุดในการใช้งาน (Maximum Service) นั้นจำเป็นต้องพิจารณาถึง Appearance น้ำหนัก ราคา ความสะดวกในการจับมือ (Handilne) การบรรจุและการคุ้มครองของสิ่งที่บรรจุภายใน (Contents) แต่ละอย่างทีกล่าวมา ซึ่งล้วนมีความสำคัญทั้งนั้น ในการที่จะใช้พิจารณาเลือกหีบห่อที่ดีที่สุดเพื่อใช้งาน ดังนั้นจึงควรรู้ความต้องการความแข็งแรงน้อยที่สุดที่หีบห่อจำเป็นต้องมีเพื่อที่จะคุ้มครองจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจากแรงกล (Mechanical Damage) โดยหีบห่อนั้นจะมีราคาต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้

3.4.6 แนวทางการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก

หีบห่อบรรจุจะมี Maximum Service ก็ต่อเมื่อ Contents ที่ได้จัดส่งไปถึงมือลูกค้าอยู่ในลักษณะเป็นที่น่าพอใจและด้วยราคาน้อยที่สุด ปัญหาสำคัญก็คือ การออกแบบหีบห่อให้มีความแข็งแรงอย่างเหมาะสม โดยใช้วัสดุที่ทำและแรงงานน้อยที่สุด โดยลักษณะของ Contents แล้วจะไม่ยอมให้มีการออกแบบโดยใช้ปริมาณของแผ่นลูกฟูกน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ปริมาณมากที่สุดเสมอ ๆ อย่างไรก็ตามก็ควรพยายามที่จะออกแบบหีบห่อบรรจุเพื่อให้ได้ความยาวเป็น 2 เท่าของความกว้างและความสูงกับความยาวเท่ากัน การออกแบบเช่นนี้ จะใช้แผ่นลูกฟูกปริมาณน้อยที่สุด โดยมีตัวประกอบของความแข็งแรงมากที่สุด หีบห่อบรรจุควรมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะป้องกันจากการกระทบกระแทก (Shocks) และการบีบอัด (Stresses) ตามปกติได้ จึงเป็นการสมควรที่จะมีการเผื่อไว้เพื่อความปลอดภัย แต่เป็นการผลิตหลักเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ภาชนะบรรจุให้มีความแข็งแรงมากกว่าหรือแพงกว่าที่จำเป็น จุดมุ่งหมายของการออกแบบจึงควรอยู่ที่ว่า หมายถึงพยายามกำจัดการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการขนส่ง และจัดตั้งความแข็งแรงน้อยที่สุดของกล่องที่มีขนาดแน่นอน เพื่อการบรรจุสินค้าเฉพาะอย่าง ลักษณะของผลิตภัณฑ์ เป็นสิ่งแรกในการพิจารณาออกแบบหีบห่อบรรจุเพื่อให้ได้ Maximum Service บางอย่างก็ต้องการคุ้มครองสูงจากการถูกทับซ้อน (Stacking load) บางอย่างก็ต้องการการทิ่มแทงทะลุ (Puncture) การโค้งงอ (Distortion) และการอัด (Mashing) ตรงมุมก่อนรูปแบบอื่น ๆ ของ Contents สามารถช่วยคุ้มครองหีบห่อบรรจุจากอันตรายต่าง ๆ เหล่านี้ได้หนึ่งอย่างหรือมากกว่า สินค้าบางอย่างโดยการใช้งานแล้ว สามารถผ่านแรงกระทบกระแทก (Shocks) ที่เผชิญอยู่ในบริการ ไปยังหีบห่อบรรจุได้ ด้วยเหตุผลนี้ เมื่อตัวสินค้าเองมีการดูดกลืนแรงกระทบกระทั่งปริมาณมาก จึงจำเป็นต้องให้หีบห่อบรรจุที่แข็งแรงมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดในหัวข้อการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับสินค้าที่เป็นกระป๋องและกล่อง (Carton) จำเป็นอย่างมากที่จะต้องบรรจุให้แน่นชิดมากเท่าที่จะทำได้ เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนไหวของ Contents ภายในกล่อง (Box) การเคลื่อนที่ของสินค้ากระป๋อง แม้เพียงเล็กน้อยก็จะทำให้เกิดแรงกระแทกกระทั้น (Impact) ที่สามารถฉีกทะลุกล่องตรงปลายรอยพับได้ (Creases) สิ่งเหล่านี้สามารถหลีกเลี่ยงได้มาก โดยให้มีการเผื่อ (Slallowance) ที่เหมาะสมจากการสำรวจความเสียหายที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าเป็นการประหยัคสำหรับผู้ผลิตที่จะออกแบบตัวสินค้า (Article) ใหม่ให้ดีขึ้น เพื่อสามารถทนต่อแรงกระแทกกระทั้น (Shock) และแรงอัด อันเนื่องมาจากการขนส่งมากกว่าที่จะใช้หีบห่อบรรจุที่แพงบ่อยครั้งทีเดียว ถ้ามีการปรับปรุงกล่องใหม่ให้แข็งแรงขึ้น โดยการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเล็กน้อย หรือไม่เสียเลย และไม่กระทบกระเทือนต่อผลประโยชน์อื่น หรือประสิทธิภาพใด ๆ ก็จะไม่ทำให้กล่องต้องเกิดความเสียหายดังกล่าวเลย

การกำหนดมิติของกล่อง ไม่ว่าในกรณีใด ๆ ให้กำหนดด้วย Inside Dimension ไม่ว่าจะเป็นสินค้าประเภทใด ๆ ที่มีการลำเลียงขนส่ง ความแข็งแรงของหีบห่อ จะเปลี่ยนแปลงไปตามวิธีการบรรจุ การจับต้อง (Handling) การเก็บ (Storing) และการขนส่ง (Shipping) ถ้ามีการขนส่งด้วยเครื่องบินหรือรถยนต์บรรทุก (Motor Truck) ก็จะมีการคุ้มครองป้องกันน้อยกว่าทางรถไฟเล็กน้อย ถ้าขนส่งทางเรือสมุทรก็ต้องป้องกันความชื้นอย่างมาก การขนส่งด้วยรถบรรทุกนั้น ถ้าหากว่าบรรทุกไม่เต็มระวาง ก็ต้องมีการคุ้มครองหีบห่อบรรจุ (Packages) มากกว่าการขนส่งเต็มระวาง สภาพการ Handling ที่ไม่หยาบ (rough) ความชื้นมาก หรือสัมผัสกับน้ำมัน ก็สามารถเอาชนะได้โดยการใช้วัสดุในการออกแบบหีบห่ออย่างเหมาะสม การขนส่งแต่ละแบบก็มีความยุ่งยากในการพัฒนาหีบห่อบรรจุเพื่อให้ได้ Maximum service โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด

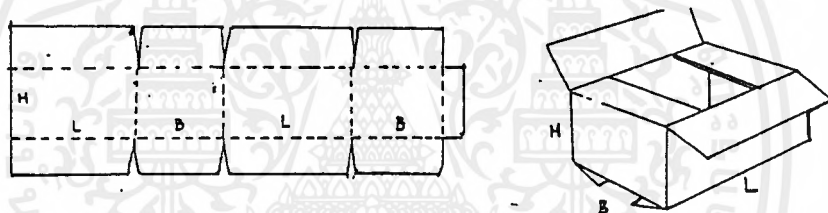
3.5 ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก

กล่องกระดาษลูกฟูกสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามกรรมวิธีการผลิต คือ

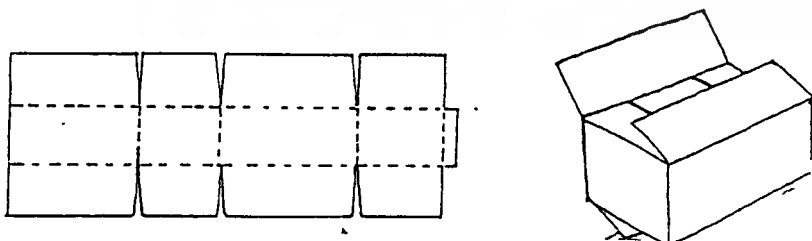
1. กล่องสล็อต (Slot box) เป็นกล่องที่ผลิตมาจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ได้รับการพับเส้นตามแนวยาวของแผ่นกระดาษ เพื่อใช้เป็นแกนในการรอปับฝากล่อง จากนั้นจะนำไปเข้าเครื่องพิมพ์เซาะร่อง (Printer - Slocater) และพับเส้นต่อไป ในการประกอบเป็นกล่องจำเป็นต้องมีการเชื่อมติดรอยต่อซึ่งเรียกว่า Manufacturers' joint ส่วนกาวขึ้นรูปเพื่อการใช้งานนั้น ก็ต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อปิดฝาล่างและฝาด้านบน กล่องประเภทนี้นับว่ามีการใช้ที่กว้างขวางที่สุดในแง่ของการขนส่ง เนื่องจากต้นทุนการผลิตไม่สูงนัก

2. กล่องด้ายคัท (Die cut box) กล่องด้ายคัทนี้ได้รับการผลิตขึ้นจากแผ่นบนพิมพ์ (Die cut form) แล้วจึงป็นลงแผ่นกระดาษลูกฟูก ด้วยเหตุนี้กล่องทุกใบจึงมีขนาดที่แน่นอน จุดเด่นของกล่องประเภทนี้คือ การขึ้นรูปกล่องและปิดฝา ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์และเครื่องมือใด ๆ ก็สามารถล๊อคลงไปได้ จึงมีความคล่องตัวในการทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ มีความสามารถเมื่อวางขาย จึงใช้เป็นตัวช่วยโฆษณา ณ จุดขายได้ดี อย่างไรก็ตาม การลงทุนผลิตกล่องประเภทนี้จะสูงกว่าประเภทแรก เนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายของแผ่นแบบแม่พิมพ์นั่นเอง

ในเรื่องของรูปแบบของกล่องกระดาษลูกฟูกนั้น เนื่องจากมีรูปแบบที่แตกต่างเป็นจำนวนมาก จึงนิยมเรียกชื่อกล่องเป็นตัวเลข เป็นสากลและกำหนดโดย International Fibreboard Case Code ดังมีตัวอย่างซึ่งแสดงเฉพาะรูปแบบที่ใช้กันมาก

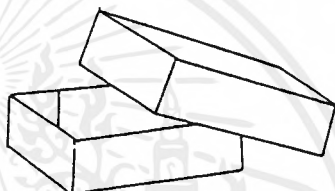
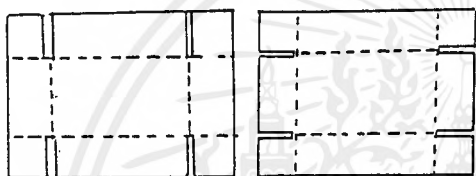
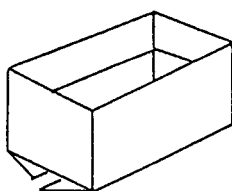
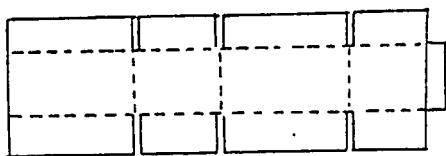


Regular Slotted Container - RSC

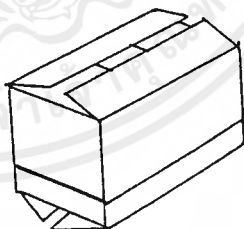
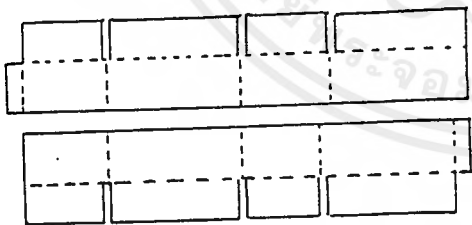


Overlap Slotted Container - OSC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

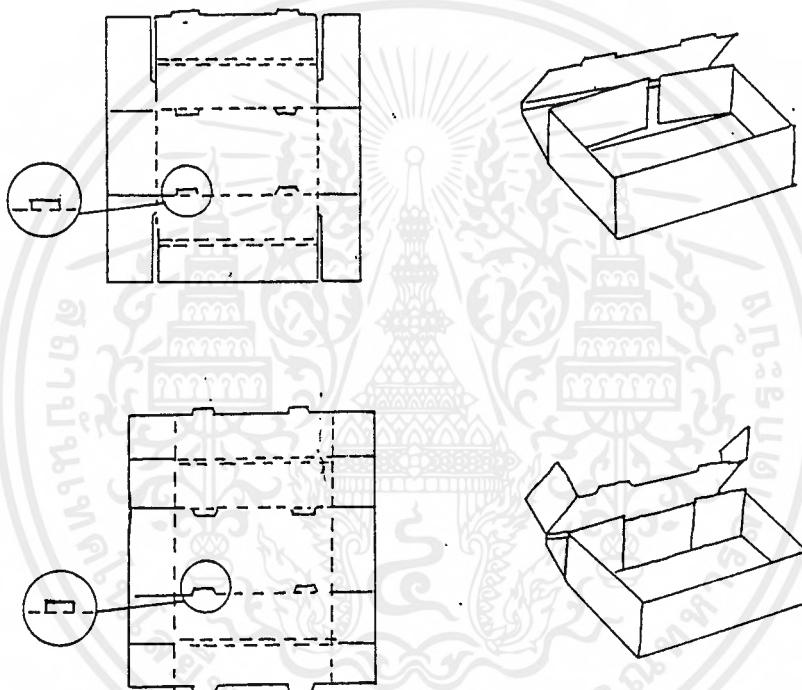
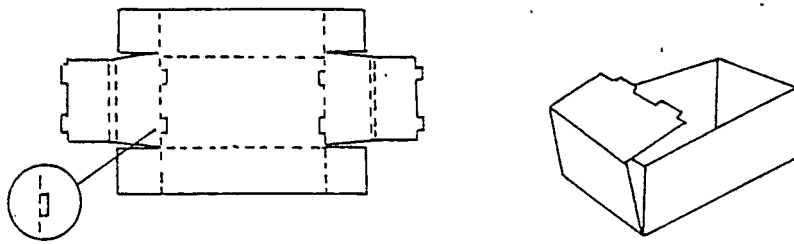


Full Telescope Design Style Box - FTD



Full Telescope Half Slotted Box - FTHS

ภาพที่ 86 รูปแบบของกล่องสลีต (ต่อ)



ภาพที่ 87 รูปแบบของกล่องคายคัท

3.5.1 ¹ แบบต่าง ๆ ของกล่องกระดาษลูกฟูก

1. กล่องแบบ Regular Slotted Container (RSC) 0201

Fefco B1. Assco 211

ลักษณะ

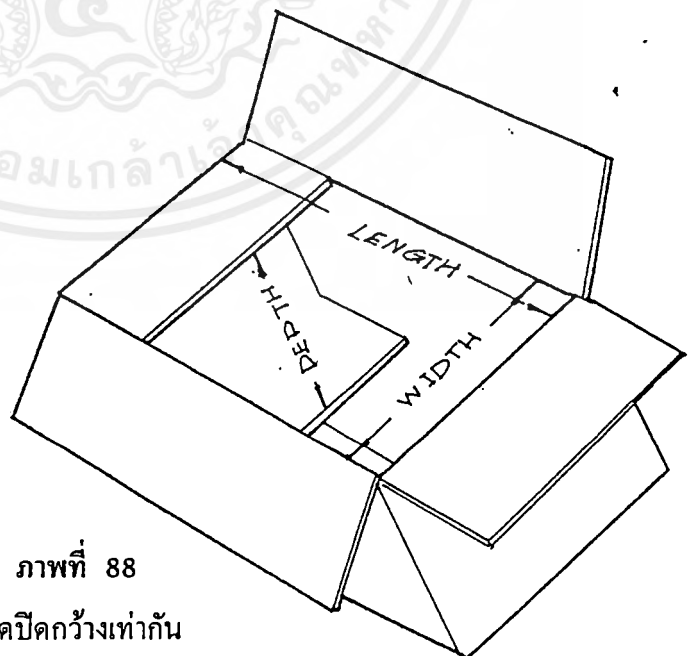
- มีฝาเปิดปิดกว้างเท่ากัน
- ฝากล่องแผ่นนอกบรรจบกันที่แนวกึ่งกลางของกล่องตามด้านความยาวของกล่อง
- ฝากล่องแผ่นในเว้นช่องห่าง ตามความสัมพันธ์ของด้านกว้างและด้านยาวของกล่อง

การใช้งาน

- ใช้มากกว่ากล่องชนิดอื่น
- ผลิตได้ง่ายจากแผ่นกระดาษลูกฟูกแผ่นเดียว
- สิ้นเปลืองวัสดุน้อย
- สามารถขนส่งให้ลูกห้ค้าเป็นแผ่นราบเสมอกัน ซึ่งคลี่พับเป็นกล่องได้ทันที
- ง่ายต่อการบรรจุ และปิดกล่อง
- สามารถัดแปลงขนาดเพื่อขนส่งผลิตภัณฑ์ได้เกือบทุกชนิด
- ถ้าต้องการให้มีความคุ้มครองมากขึ้น ก็ใช้แผ่นรองเสริม

2. กล่องแบบ Overlap Slotted Container (OSC) Extend Overlap Container

(0202 FEFCO B2)



ภาพที่ 88

ลักษณะ

- มีฝาเปิดปิดกว้างเท่ากัน
- ฝากล่องแผ่นนอกทับกันไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว และไม่มากกว่า

ความกว้างของกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้งาน**
- ปิดได้งาน มักใช้ Staples ปิดบริเวณพื้นที่ที่ทับกัน
 - ใช้มากเมื่อต้องการบรรจุของในกล่องที่มีด้านต่างกับด้านยาวมาก ๆ ซึ่งจะทำให้ฝากล่องในห่างกันมาก

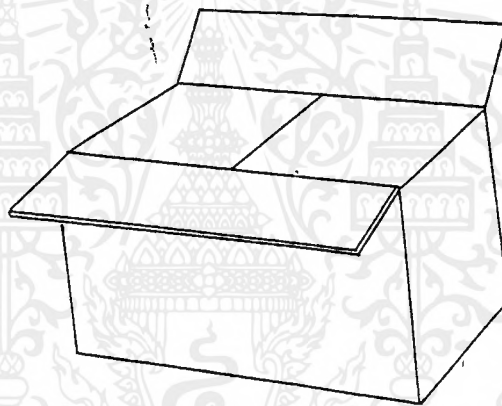
3. กล่องแบบ Full Overlap Slotted Container (0203 FEFCO B3 Assco 213)

- ลักษณะ**
- มีฝาเปิดปิดกว้างเท่ากัน
 - ฝากล่องด้านนอกกว้างเท่ากับด้านกว้างของกล่องทำให้ทับกันสนิทการใช้งาน

- การใช้งาน**
- การซ้อนทับกันของฝาเปิดแผ่นนอกทั้งด้านบนและด้านล่างจะช่วยเสริมความแข็งแรง เมื่อมีการซ้อนของกล่อง
 - ช่วยด้านทานการ Mandling ที่ไม่ปราณีตได้ดีขึ้น

4. กล่องแบบ Center Special Slotted Container (CDDC) (0204 FEFCO B4

Assco 212)



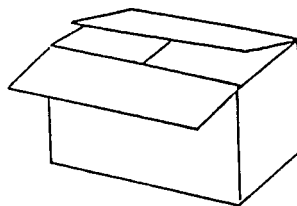
- ลักษณะ**
- ทั้งฝาเปิดแผ่นนอกและแผ่นในทับกันตรงแนวกึ่งกลางของกล่อง นอกนั้นเหมือน RSC

- การใช้งาน**
- แข็งแรงกว่า RSC ตรงบริเวณด้านบนและด้านล่างของกล่อง
 - ฝาเปิดแผ่นในจะช่วยเป็นที่พักของสิ่งของ (Contents) ภายใน

- หมายเหตุ**
- ถ้าฝาเปิดแผ่นนอกและแผ่นในพบกัน แต่ไม่ใช่ตรงแนวกึ่งกลางของกล่องเรียกว่ากล่องแบบ Side Special Slotted Box (SSS)

5. กล่องแบบ Center Special Full Overlap Slotted Container (CSOSC) (0205

FEFCO B5)

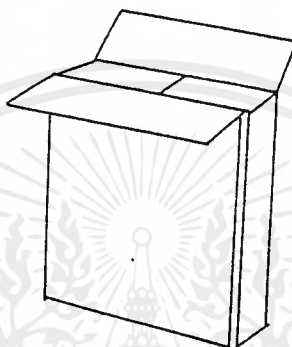


ภาพที่ 89

- ลักษณะ**
- ฝาเปิดแผ่นในพบกันที่แนวกึ่งกลางตามด้านกว้างของกล่อง
 - ฝาเปิดแผ่นนอกทับกัน
- การใช้งาน**
- ใช้เมื่อต้องการคุ้มครอง Contents ให้ได้มากกว่า OSC
 - มีที่สำหรับ Contents

6. กล่องแบบ Senter Special Full Overlap Slotted Container (CSPOL) (0206

FEFCO B6)

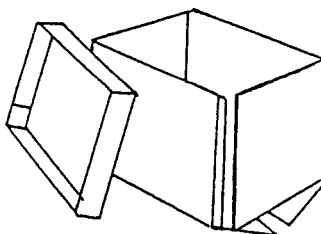


ภาพที่ 90

- ลักษณะ**
- ฝาเปิดแผ่นในพบกันที่แนวกึ่งกลางตามด้านกว้างของกล่อง
 - ฝาเปิดแผ่นนอกทับกันสนิท
- การใช้งาน**
- แข็งแรงกว่า FOL เพราะด้านบนและด้านล่างของกล่องมีแผ่นลูกฟูกถึง 3 แผ่น ด้านล่างจึงเป็นที่พักให้ Contents ได้ดี และมีแรงพุงได้ถึง 3 เท่า เมื่อมีการซ้อน ทางด้านข้างแบบ

7. กล่องแบบ Half-Slotted Container with Cover (HSC) (0312) FE FCO C12

Assco 251



ภาพที่ 91

ลักษณะ

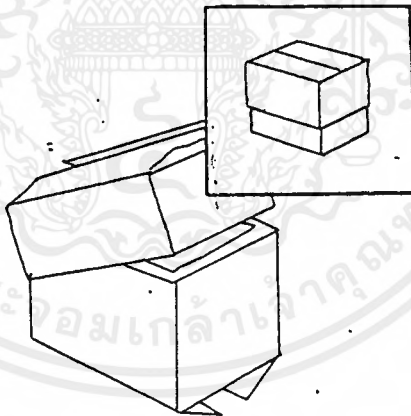
- ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ฝาครอบและตัวกล่อง
- ตัวกล่องเป็น Slotted Box มีฝาเปิดปิดด้านเดียว
- ด้านที่ไม่มีฝาเปิดปิดในตัวจะถูกปิดด้วยฝาครอบต่างหาก
- ฝาครอบลักษณะเดียวกันกับ Design Style หรือแบบ Half - Slotted Style ก็ได้
- กล่อง HSC นี้ต่างจากกล่องแบบ Partial Telescope ตรงที่ฝาครอบยื่นครอบตัว กล่องน้อยกว่าสองในสามของ ความสูงของตัวกล่อง

การใช้งาน

- เมื่อต้องการทั้งการขนส่ง และตั้งโชว์ และในงานที่ต้องเปิดปิด ฝาครอบบ่อยครั้ง
- สำหรับฝาครอบแบบ Half Slotted Style นั้น ใช้มากในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ดูยี่ห้อ เครื่องซักผ้า ฯลฯ ด้านล่างมักจะ

เป็นโครงไม้ บางครั้งก็ต้องใช้สายรัด เพื่อความมั่นคงและมี Flanges ต่อติดกับตัวโครง

8. กล่องแบบ Half - Slotted Box with Half - Slotted Partial Cover



ลักษณะ

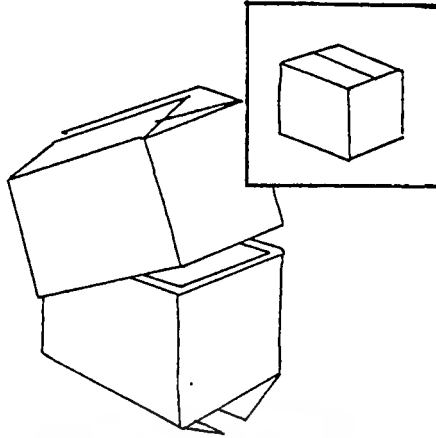
- ประกอบด้วยกล่อง 2 ชั้น คือ ฝาครอบกับตัวกล่อง ซึ่งต่างก็เป็นแบบ Slotted Style

การใช้งาน

- ทนต่อการโก่งตัวและบวมโป่งอ (Bulging & Bulking) เมื่อกล่องได้รับน้ำหนักทับมาก
- บางครั้ง ผู้ผลิตตั้งใจที่จะให้มีการบรรจุสินค้ามากเกินไป (Over Packed) แต่กล่อง ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ดี

9. กล่องแบบ Full Telescope Half - Slotted (Fths)

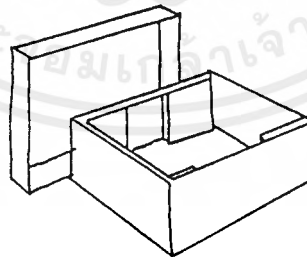
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ลักษณะ**
- ประกอบด้วยกล่อง 2 ชั้น คือ ตัวกล่องและฝาครอบ ซึ่งต่างก็เป็นแบบ Slotted Style
 - ฝาครอบตัวกล่องมิด
- การใช้งาน**
- สามารถกั้นครอง Contents ได้มากที่สุด
 - ให้ความแข็งแรงในการเรียงซ้อนได้สูงสุด
 - ใช้บรรจุผัก ผลไม้สดและสินค้าอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง
 - สะดวกในการเปิดตรวจสอบลักษณะ และสภาวะของ เมื่อถึงปลายทาง

10. กล่องแบบ Design Style Box with Cover (SCD) (0306) Fefco C6

Assco 311



ภาพที่ 92

- ลักษณะ**
- ประกอบด้วยกล่อง 2 ชั้น คือ ตัวกล่องและฝาครอบ
 - ฝาครอบตัวกล่องน้อยกว่าสองในสามของความสูง

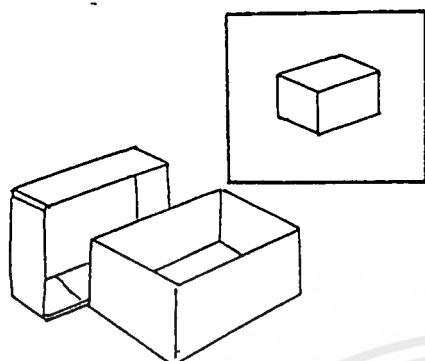
11. กล่องแบบ Full Telescope Design Style Box (FTD) (0301) FE FCO C1

Assco 312

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะ - คล้าย SCD แต่ฝาครอบตัวกล่องมีดสนิท

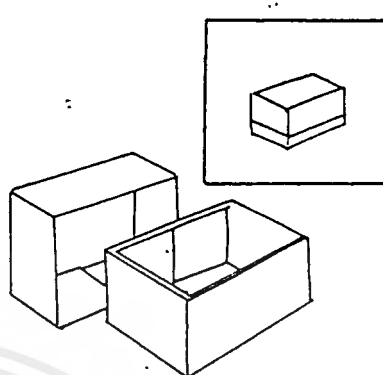
12. กล่องแบบ Partial Telescope Design Style Box (PTD)



ภาพที่ 93

ลักษณะ - คล้าย SCD แต่ฝาครอบครอบตัวกล่องไม่น้อยกว่าสองในสามของสูง แต่ไม่ครอบมิด

ความหนาเป็นพิเศษของแผ่นลูกฟูกทางด้านข้างและผนังด้านปลาย จะช่วยให้มีความแข็งแรงทางการเรียงซ้อน ช่วยคุ้มครอง Contents มากขึ้น กล่องเหล่านี้จะมีประโยชน์เช่นเดียวกับ Slotted Style ของกล่องแบบ Telescope นอกจากนั้น การที่กล่องมีผิวด้านบนและล่างเรียบ จะทำให้สามารถใช้กับสิ่งของต่าง ๆ ได้เช่น กระดาษ หนังสือ รูปภาพ และวัตถุที่ใช้ในการโฆษณา



ภาพที่ 94

ลักษณะ - เหมือนกับกล่องแบบ Half - Slotted Style ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างกล่องแบบ Design Style Boxes ทั้ง 3 ก็คือ กล่องที่มีฝาครอบ (Box with a Cover) มีส่วนแบบขึ้นครอบตัวกล่องน้อยกว่าสองในสามของความลึกของตัวกล่อง

การใช้งาน - อยู่ในลักษณะแบนราบเมื่อขนส่งให้ผู้ซื้อ และตัดด้วยเครื่องเย็บกล่องเมื่อขึ้นรูป

- ฝาครอบบางครั้งต่อกันและกันทั้ง 4 ขอบด้วย ซึ่งจะเชื่อมติดกันด้วยเทปตามกฎที่ 41
- กล่องนี้เหมาะสำหรับบรรจุของเพื่อการขนส่งและเก็บไว้นาน ๆ และต้องการความหนาทนทานต่อแรงกด

12. กล่องแบบ Partial Telescope Design Style Box (PTD)

ภาพที่ 95

ภาพที่ 96

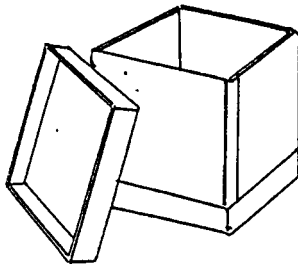
- ลักษณะ - คล้าย SCD แต่ฝาครอบครอบตัวกล่องไม่น้อยกว่าสองในสามของความสูงแต่ไม่ครอบมิด

ความหนาเป็นพิเศษของแผ่นลูกฟูกทางด้านข้างและผนังด้านปลาย จะช่วยให้มีความแข็งแรงทางการเรียงซ้อน ช่วยคุ้มครอง Contents มากขึ้น กล่องเหล่านี้จะมีประโยชน์เช่นเดียวกันกับ Slotted Style ของกล่องแบบ Telescope นอกจากนั้น การที่กล่องมีผิวด้านบนและล่างเรียบ จะทำให้สามารถใช้กับสิ่งของต่าง ๆ ได้เช่น กระดาษ หนังสือ รูปภาพ และวัตถุที่ใช้ในการโฆษณา

- ลักษณะ - เหมือนกับกล่องแบบ Half - Slotted Style ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างกล่องแบบ Design Style Boxes ทั้ง 3 ก็คือกล่องที่มีฝาครอบ (Box I with a Cover) มีส่วนแบบยื่นครอบตัวกล่องน้อยกว่าสองในสามของความลึกของตัวกล่อง

- การใช้งาน - อยู่ในลักษณะแบนราบเมื่อขนส่งให้ผู้ซื้อ และตัดด้วยเครื่องเย็บกล่องเมื่อขึ้นรูป
- ฝาครอบบางครั้งต่อกันและกันทั้ง 4 ขอบด้วย ซึ่งจะเชื่อมติดกันด้วยเทปตามกฎที่ 41
 - กล่องนี้เหมาะสำหรับบรรจุของเพื่อการขนส่งและเก็บไว้นาน ๆ และต้องการความหนาทนทานต่อแรงกด
 - ใช้บรรจุพวก Shipping Flowers หมวด เครื่องลายครามที่แตกง่าย

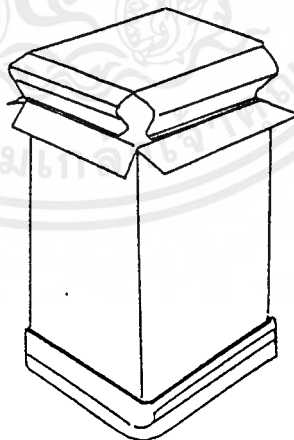
13. กล่องแบบ Double - Cover Box (DC)



ภาพที่ 97

- ลักษณะ** - เป็นกล่องประกอบด้วย 3 ชั้น คือ 1 และฝาครอบลึกเฉพาะ 2 ฝา
- การใช้งาน** - นิยมบรรจุสิ่งของที่มีลักษณะสูงหรือหนักผิดปกติ หรือปริมาณของสิ่งของที่จะขนส่งเปลี่ยนแปลง ที่ไม่สามารถบรรจุในภาชนะบรรจุมาตรฐานได้
- ผู้ผลิตจะพับตัวกล่องที่เป็น Tube แบบ ๆ ส่งไปให้ลูกค้า ส่วนฝาครอบอาจจะพับ ขนส่งมาแล้ว ผู้ใช้จึงมาขึ้นรูปเอง
 - เมื่อขึ้นรูปฝาครอบแล้ว ก็จะเชื่อมมุมของฝาครอบให้ติดกัน แล้วจึงใช้เทปตามกฎที่ 41 ทับรอบต่อตลอดความยาวทั้งหมด

14. กล่องแบบ Interlocking Double Cover Box (IOC)



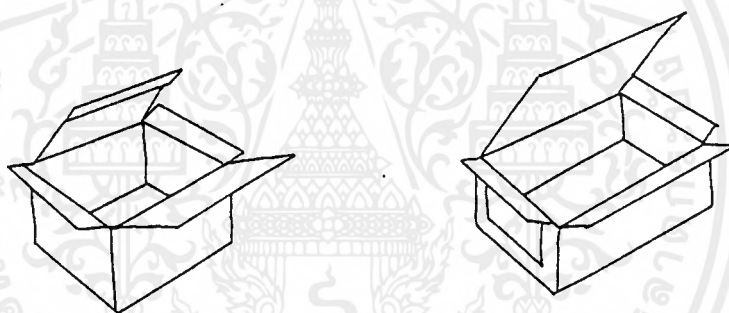
ภาพที่ 98

- ลักษณะ** - กล่องประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ตัวกล่องที่เป็น Tube และฝาครอบ 2 ฝาที่ Flanges ของฝาครอบขัด (Interlock) กับ Flanges ของตัวกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้งาน**
- ใช้บรรจุสิ่งของเพื่อการขนส่งที่มีน้ำหนักมาก หรือใหญ่/โตเตอะทะ อันเนื่องจากกล่องมีความสะดวกต่อการบรรจุ น้ำหนักเบา เหมาะกับการ Handling โดยใช้อุปกรณ์เครื่องกลอย่างพิเศษ
 - ส่วนมากบรรจุสิ่งของดังต่อไปนี้ เพื่อการขนส่ง คือ เครื่องซักผ้า เครื่องซักแห้ง ตู้เย็น เครื่องทำความร้อน เครื่องขายของโดยเครื่อง (Vending Machines)
 - ผลิตภัณฑ์ที่กล่าวมานี้ มีน้ำหนักมากหรือรูปร่างใหญ่โต จะต้องถูกขนส่งโดยใช้ภาชนะบรรจุพิเศษ ตามที่ได้อธิบายไว้ในกฎที่ 41

15. กล่องแบบ Bliss Boxes

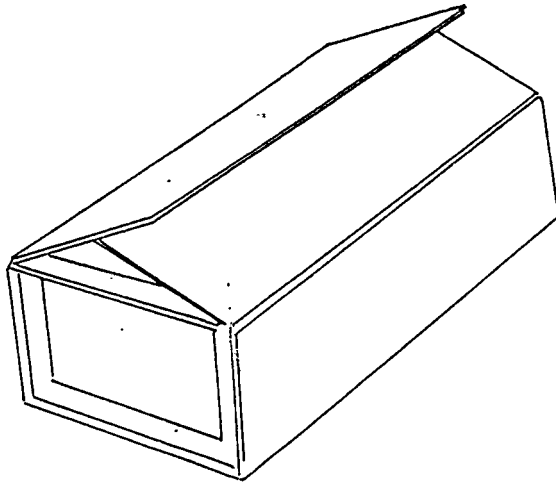


ภาพที่ 99

- ลักษณะ**
- ตามภาพที่
- การใช้งาน**
- ใช้บรรจุสิ่งของที่ต้องการวางเรียงซ้อนได้มาก ๆ
 - ใช้บรรจุพวกเนื้อ ระเบิด และสิ่งของที่มีน้ำหนักรวมอยู่ที่ใดที่หนึ่ง ที่เดียวกัน (Concentrated Weight)
 - ผู้ผลิตจะพับกล่องแบบ ๆ ส่งให้ผู้ซื้อ โดยผู้ซื้อจะมีเครื่องเย็บกล่องอัตโนมัติ
 - ถ้าตัวกล่องทำแบบรูปที่ 4 โดยให้มีส่วนบนและล่างเหมือนแบบรูปที่ 2 จะให้การคุ้มครองจากแนวของมุมทั้ง 4 ถึง 2 เท่า ซึ่งเรียกว่ากล่องประเภทนี้ว่า กล่องแบบ “4 - 2 Bliss Box”

16. กล่องแบบ Recessed - End Box

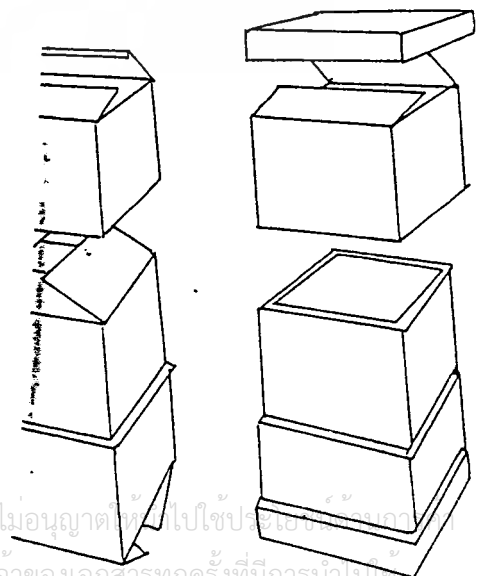
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 100

- ลักษณะ**
- กล่องประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ตัวกล่อง (Body Sheet) และที่หัวท้ายจะเป็น Flanges ประกอบติดกับตัวกล่องด้านในด้วยลวดเย็บ
- การใช้งาน**
- ผู้ผลิตพับกล่องแบบ ๆ ส่งให้ผู้ใช้ ซึ่งจะขึ้นรูปกล่อง โดยเย็บส่วนที่เป็น Flanges ที่หัวท้าย
 - ส่วนที่ยื่นออกมานี้จะช่วยรับแรงกระแทกกระแทกได้ดี เมื่อกล่องตกในแนวนุม
 - เหมาะในการบรรจุพวกหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีความยาวมาก น้ำหนักเบาและแตกง่าย
 - เหมาะในการบรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือความสูงคงที่แต่ความยาวเปลี่ยนแปลงความยาวภายในสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยใช้ Flanges ที่มี ความยาวต่างกันที่บริเวณท้ายหัว

17. กล่องแบบ Double - Thickness Score - Line Boxes

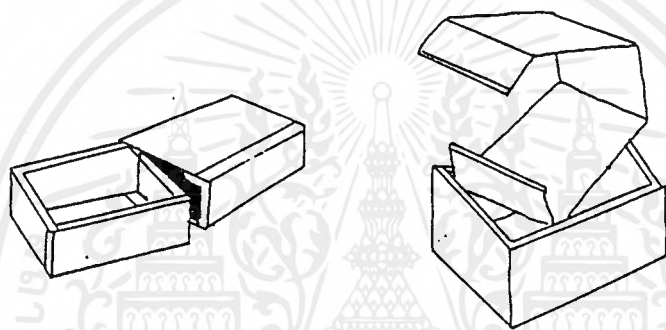


ภาพที่ 101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อภาพที่ 101 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์อื่นใดไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะ** - ตามรูป
- สิ่งของถูกบรรจุด้วยแผ่นลูกฟูกถึง 2 แผ่น
- การใช้งาน** - ใช้บรรจุพวกสุกร Nut Bolt Washer (วงแหวน) และอุปกรณ์สำหรับให้ติดแน่นที่คล้ายคลึงแทนรังไม้
- มีความต้านทานสูงต่อการ Handling อย่างไม่ปราณีต
- สามารถบรรจุน้ำหนักได้สูง
- ภายใตักฎที่ 41 สามารถบรรจุได้ถึง 300 LBS.

18. กล่องแบบ Double Slide Box (DS) Single Lined Slide Box

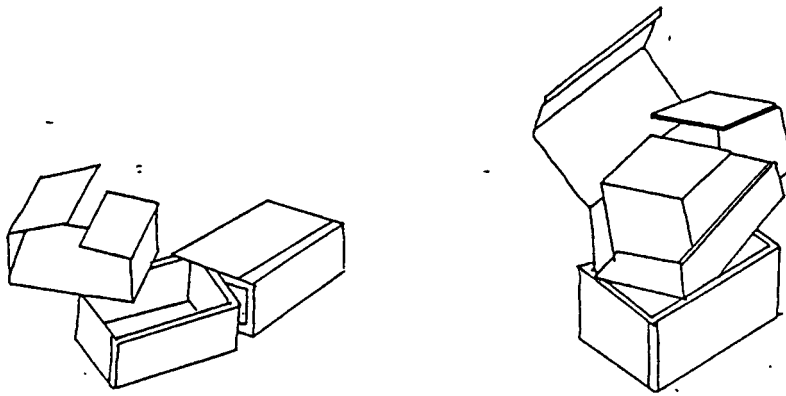


ภาพที่ 102

- ลักษณะ** - กล่องประกอบด้วย 2 ชั้น คือ แผ่นลูกฟูก ด้านในที่ถูกพับรอยแล้ว และแผ่นลูกฟูกชั้นนอก ที่ทำเป็นรูปท่อสี่เหลี่ยมตัดด้วยเทป
- มักมีขนาดเล็ก
- สิ่งของถูกบรรจุด้วยแผ่นลูกฟูก 1 แผ่น เป็นอย่างน้อยจากผิวหน้าทั้ง 6 และ 2 แผ่นตามขอบของกล่อง
- การใช้งาน** - ใช้ในกิจกรรมขนส่งทางพัสดุและทางรถคว่น
- สำหรับการขนส่งทางพัสดุและทางรถบรรทุก จะใช้สิ่งห่อหุ้มที่พอเพียงก็นับว่าใช้ได้
- ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์พวกยา หนังสือ ฯลฯ เพื่อการขนส่ง
- มักใช้เป็นภาชนะบรรจุภายใน

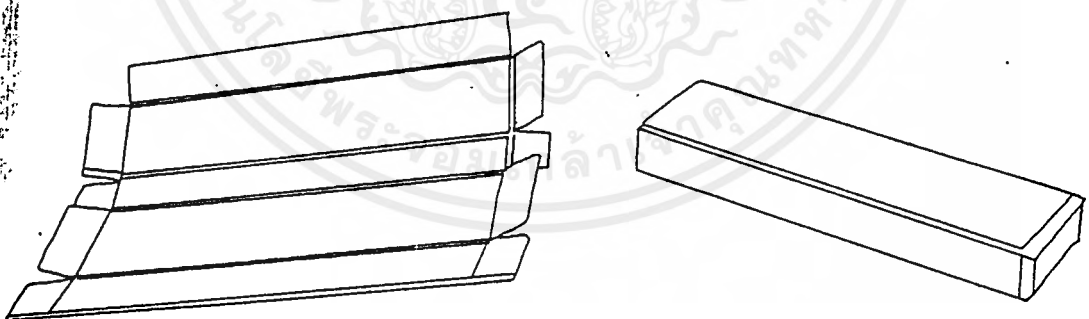
19. กล่องแบบ Triple Slide Box (TS) Double Slide Box

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 103

- ลักษณะ**
- กล่องประกอบด้วย 3 ชั้น
 - ให้ความคุ้มครองได้มากกว่า เพราะสิ่งของจะถูกบรรจุด้วยแผ่นลูกฟูก 2 แผ่น ทั้ง 6 ด้านของกล่อง
 - มักมีขนาดเล็กและผลิตจากวัสดุหยาบ ๆ เกรดได้
- การใช้งาน**
- เช่นเดียวกับกล่องแบบ DS แต่ให้ความคุ้มครองสิ่งของที่บรรจุได้มากกว่าแผ่นลูกฟูกชั้นใน ไม่ต้องเป็นไปตามกฎที่ 41
20. กล่องแบบ Five - Fanel Folder (FFF)



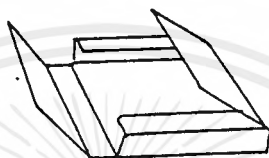
ภาพที่ 104

- ลักษณะ**
- ตามรูป
 - ลักษณะเหมือนกล่อง RSC แต่ความสูงน้อยมาก เมื่อเทียบกับความยาว

การใช้งาน

- ปิดเป็นรูปกล่องโดยใช้เทปปิด
- ทั้งสองปลายของกล่องให้ความทนทานดี เนื่องจากมีฝาปิด
- เหมาะเป็นภาชนะสำหรับขนส่งสิ่งของที่เป็นแท่งลำยาว ๆ เช่น ทราบาย (Anes)

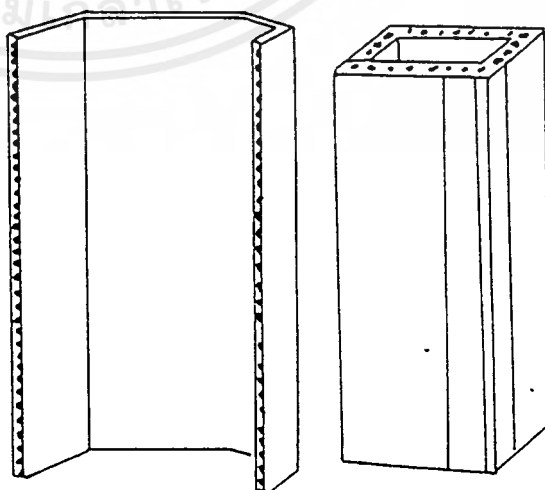
1) กล่องแบบ One - Piece Folder (1PF)



ภาพที่ 105

ลักษณะ

- กล่องแบบ 3 PF ก็คล้ายกับ 2 PF ใช้กันอย่างกว้างขวางกับสิ่งของที่มีลักษณะแบนราบและค่อนข้างยาว
- ใช้สำหรับขนส่งพวกหนังสือ Catalogs เสื้อผ้าที่เป็นชุดเดียวกันและสิ่งของอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับที่กล่าว โดยขนส่งทางพัสดุและรถด่วน
- ง่ายต่อการเก็บขึ้นรูป (Set up) บรรจุและปิดผนึก Shell หรือ Tube

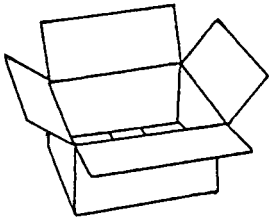


ภาพที่ 106

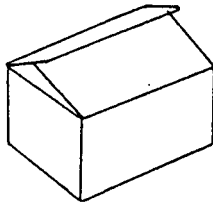
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะ**
- เป็นแผ่นลูกฟูกที่ถูกทับรอย ซึ่งสามารถพับเป็นท่อนสี่เหลี่ยม และอาจใช้เทปปิดเชื่อมติดกันเมื่อต้องการก็ได้
 - สามารถทำจากแผ่นลูกฟูกชนิด Single Face, Single Wall หรือ Double Wall ก็ได้
- การใช้งาน**
- โดยทั่วไปเป็นภาชนะในห่อหุ้มแก้ว หรือผลิตภัณฑ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน
 - เมื่อใช้เทปเชื่อมตัด Shell หรือ Tube จะทำให้กล่องบรรจุได้กระชับพอดี และช่วยคุ้มครองสิ่งของที่บรรจุได้ดีขึ้น เพราะมีแผ่นลูกฟูกหนาถึง 2 ชั้น คือ ทั้งของกล่องเก็บของ Shell
 - Shell ที่ทำจากแผ่นลูกฟูกชนิด Double Wall ใช้บรรจุภาชนะที่เป็นแก้ว ซึ่งมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากได้ดี
 - รายละเอียดในการใช้ Shells เพื่อการบรรจุผลิตภัณฑ์พวกแก้ว ได้ กำหนดไว้ใน Section 5 ของกฎที่ 41

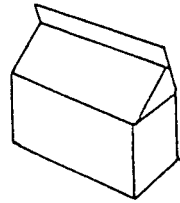
Basic corrugated box constructions



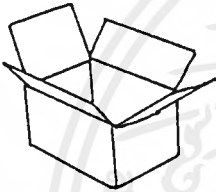
1 REGULAR SLOTTED BOX
(RSC)



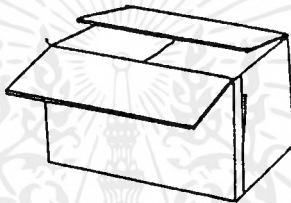
2 OVERLAP SLOTTED BOX
(RSC)



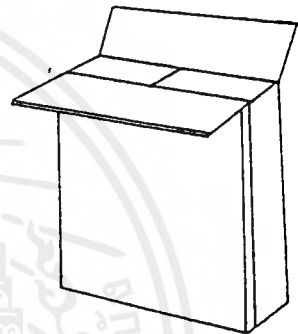
3 FULL FLAP SLOTTED BOX
(FFSC)



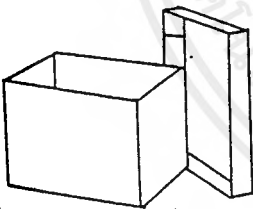
4 CENTER SPECIAL SLOTTED BOX



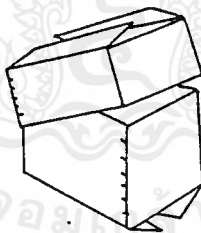
5 PARTIAL OVERLAP(CSO OR CSOC)



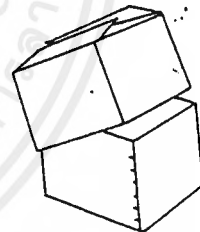
6 FULL OVERLAP (CSFOL)



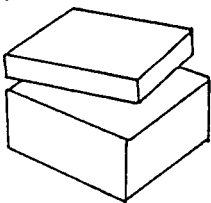
7 HALF SLOTTED BOX WITH
COVER (HSC)



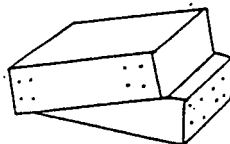
8 HALF SLOTTED BOX WITH HALF
SLOTTED PARTIAL COVER (PTHS)



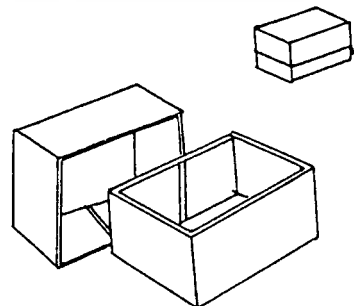
9 FULL TELESCOPE HALF
BOX (PTHS)



10 DESIGN BOX WITH COVER

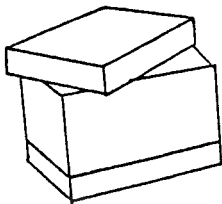


11 TELESCOPE DESIGN BOX

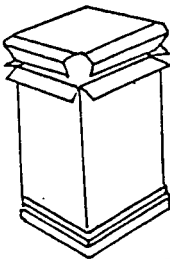


12 PARTIAL TELESCOPE
DESIGN STYLE BOX (PTD)

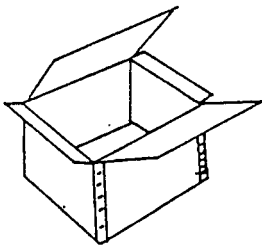
Basic Corrugated box constructions



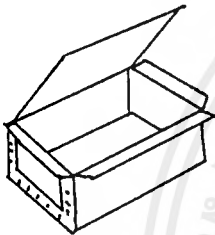
13 DOUBLE COVER BOX



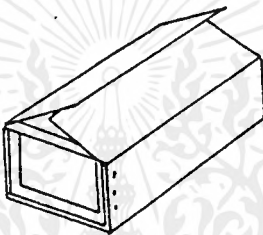
14 INTERLOCKING DOUBLE



15 BLISS BOX (NO. 2)



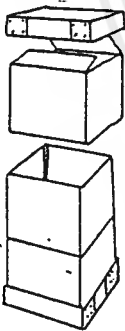
BLISS BOX (NO. 2)



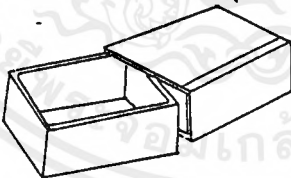
16 RECESSED END BOX



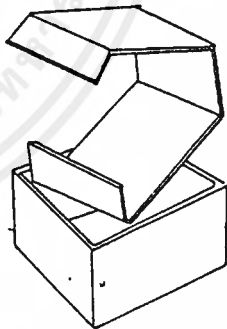
17 DOUBEL THICKNESS SCORE
LINE INTER BOX (Style B)



DOUBEL THICKNESS SCORE
LINE INTER BOX(Box With Cover)

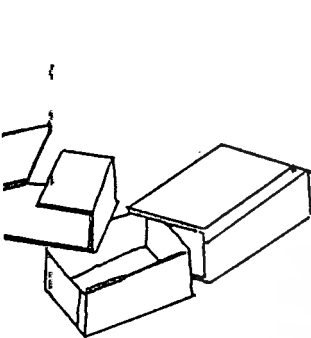


18 DOUBLE SLIDE BOX

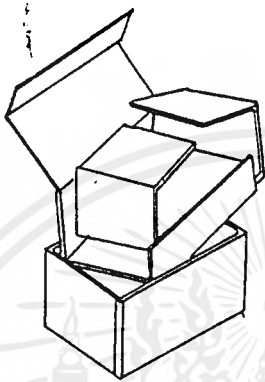


SINGLE LINED SLIDE BOXES

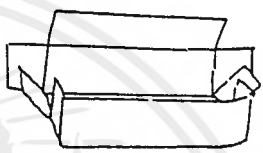
Basic Corrugated box constructions



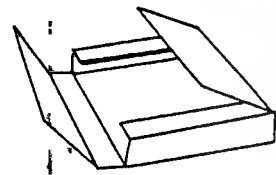
19 TRIPLE SLIDE



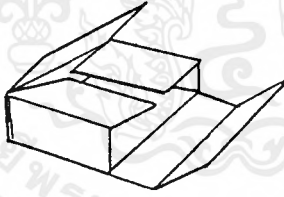
DOUBLE LINED SLIDE BOXES



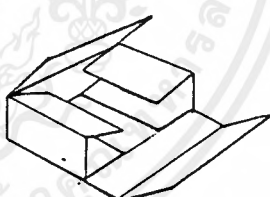
20 FIVE PANEL FOLDER



21 ONE PIECE FOLDER (TPF)



22 TWO PIECE FOLDER (2 PE)



23 THREE PIECE FOLDER (3 PF)

3.6 กรรมวิธีการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก

การผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกมีหลักการดังนี้คือ นำกระดาษลูกฟูกที่ตัดได้หน้ากว้างตามมิติกล่องที่ต้องการ และเหลือพื้นที่ใช้ประกอบกล่องเพื่อเป็นรอยต่อแบบ ใช้ลวดเย็บหรือแบบติดกาวแล้วนั้น มาทำการพับรอยตามแนวขวางของเครื่องจักร เพื่อเป็นรอยพับขึ้นรูปตัวกล่อง พร้อมกับการเจาะร่องให้ได้ส่วนของฝากล่องและรอยต่อของกล่อง ในกรณีที่มีการพิมพ์สีที่ตัวกล่องจะพิมพ์แผ่นลูกฟูกก่อนนำมาดำเนินการขึ้นตอนการผลิตข้างต้นต่อจากนั้นก็นำแผ่นลูกฟูกมาประกอบเป็นกล่องถ้าเป็นแบบเย็บ ก็ทำการเย็บยึดรอยต่อต่าง ๆ ด้วยลวดเย็บให้ได้ตามมาตรฐานกำหนด ถ้าเป็นกล่องแบบทากาวก็นำกล่องมาทากาวตรงรอยต่อ เพื่อให้ยึดกันเป็นกล่องที่ต้องการ ซึ่งในโรงงานที่ทำการผลิตทั้งกระดาษลูกฟูกและกล่องกระดาษลูกฟูก สามารถติดตั้งเครื่องจักรให้สามารถทำงานโดยต่อเนื่องกันได้ เพื่อให้เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ต่อเนื่องโดยแท้จริง

กล่องแบบเย็บ

1. Printer - Slotter ประกอบด้วยส่วนสำหรับ 5 ส่วน คือ Feed, Section, Printing, Section ซึ่งอาจเป็นแม่พิมพ์สีได้ตั้งแต่หนึ่งถึงสี่สี Creasing (Scoring) Section, Slotting Section และ Delivery Section แต่ละส่วนทำหน้าที่ดังนี้

- Feed Section ทำหน้าที่ป้อนแผ่นกระดาษลูกฟูกทีละแผ่น จากแผ่นล่างสุดของกองแผ่นกระดาษลูกฟูก ไปยัง Printing Section ซึ่งระบบการป้อนแผ่นกระดาษลูกฟูกในเครื่องที่ทันสมัยนี้จะแตกต่างกันไปตามการออกแบบของบริษัทผู้ผลิต

- Printing Section ทำหน้าที่พิมพ์สีลงบนแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ป้อนเข้าทีละสี โดยที่ลูกกลิ้งพิมพ์สีหนึ่งชุดพิมพ์ได้หนึ่งสี ในกรณีที่พิมพ์สี่สี แผ่นกระดาษลูกฟูกต้องผ่านชุดลูกกลิ้งพิมพ์ทีละชุด จนพิมพ์ได้ครบสี่สีตามต้องการ สำหรับระบบการพิมพ์ซึ่งอาจจะเป็นระบบ Letter Press, Flexographic Printing หรืออื่น ๆ จะแตกต่างกันไปตามการออกแบบของบริษัทผู้ผลิต

- Crossing Section ทำหน้าที่พับรอยบนแผ่นกระดาษลูกฟูก ซึ่งถูกพับรอยตามแนวเครื่องจักรเพื่อเป็นรอยพับของส่วนฝากล่องแล้วนั้น ตามแนวขวางเครื่องจักรเพื่อเป็นรอยพับขึ้นรูปตัวกล่อง

- Slotting Section ทำหน้าที่เจาะร่องแผ่นกระดาษลูกฟูกที่พิมพ์สี พับรอยและเจาะร่องแล้วนี้ ไปเรียงซ้อนกันเป็นกองเพื่อนำไปทำการเย็บต่อไป

- Delivery Section ทำหน้าที่ลำเลียงแผ่นกระดาษลูกฟูกที่พิมพ์สี พับรอยและเจาะร่องแล้วนี้ ไปเรียงซ้อนกันเป็นกองเพื่อนำไปทำการเย็บต่อไป

- Stitching Machine ทำหน้าที่เย็บลวดเย็บลงบนรอยต่อที่แผ่นกระดาษลูกฟูกถูกพับตามรอยให้ซ้อนกัน เพื่อยึดรอยต่อเข้าด้วยกันอย่างแน่นหนา ถ้าเป็น Stitching Machine แบบเย็บด้วยมือนั้น ต้องเลื่อนแผ่นกระดาษลูกฟูกที่พับแล้วนั้นไป ให้ได้ระยะห่างลวดเย็บที่ต้องการ แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงเย็บสำหรับแบบอัตโนมัติเพียงแต่ปรับตั้งระยะห่างลวดเย็บที่ต้องการไว้เท่านั้น เครื่องก็เย็บตามระยะห่างลวดเย็บที่ปรับตั้งไว้ อนึ่งเครื่องที่ทันสมัยถูกออกแบบให้พับและเย็บประกอบกล่องอย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติ โดยเพียงป้อนแผ่นกระดาษลูกฟูกที่เตรียมไว้เข้าเครื่องเท่านั้น

- Hand Tying Machine ทำหน้าที่กดอัดกองแผ่นกระดาษลูกฟูกที่จัดเรียงไว้ตามจำนวนที่ต้องการด้วยแรงกดที่พอเหมาะ แล้วจึงมัดด้วยมือ ช่วยให้มัดได้แน่นหนายิ่งขึ้น

กล่องแบบติดกาว

Flexo - Folder Gluer (Printer - Sloder - Gluer) เครื่องจักรนี้เป็นแบบทันสมัยซึ่งถูกออกแบบให้รวม Printer - Sloter และ Folder - Gluer เข้าเป็นเครื่องเดียวกัน ทำหน้าที่พิมพ์สีทับรอย เชาะร่อง ทากาว พับแผ่นกระดาษลูกฟูก และประกอบเป็นกล่องกระดาษลูกฟูกสำเร็จรูปได้โดยอัตโนมัติ จากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ป้อนเข้าเครื่อง พร้อมกับนับจำนวนกล่องที่ผลิตได้เพื่อมักรวมเป็นตั้งตามจำนวนที่ต้องการต่อไป

Automatic Tying Machine ทำหน้าที่มัดกล่องกระดาษลูกฟูกสำเร็จรูปที่ลำเลียงส่งมาเป็นตั้ง ตามจำนวนที่กำหนดไว้โดยอัตโนมัติ เครื่องนี้มักติดตั้งอยู่ในแนวเครื่องจักรต่อจากเครื่องผลิตกล่อง เพื่อให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

กล่องแบบพิเศษ (Die - Cut)

กล่องแบบพิเศษส่วนใหญ่เป็นกล่องที่ถูกออกแบบให้มีลักษณะแตกต่างจากกล่องกระดาษลูกฟูกดังกล่าวข้างต้น โดยมีจุดประสงค์ที่ต้องการให้มีรูปร่างพิเศษและสะดวก มีความสวยงามที่แสดงออกทางด้านศิลปะการออกแบบ และช่วยเสริมการแข่งขันทางด้านตลาด เพื่อออกแบบสำหรับบรรจุของที่ต้องการให้มีการถ่ายเทของอากาศได้ เช่น กล่องบรรจุผลไม้ กล่องแบบนี้มักผลิตจากแผ่นกระดาษลูกฟูกแผ่นเดียว เมื่อประกอบกล่องแล้วสามารถขนส่งเป็นแผ่น ซึ่งมีครวมเป็นตั้งได้ ช่วยประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง นอกจากนี้กล่องแบบนี้อาจประกอบขึ้นโดย การพับให้ยึดกันด้วยเทคนิคการออกแบบ ซึ่งไม่ต้องอาศัยวัสดุอื่น ๆ ช่วยยึดรอยต่อเข้าด้วยกันเช่นเดียวกับกล่องทั่ว ๆ ไป

การผลิตกล่องแบบพิเศษนี้ ต้องอาศัยเครื่องจักรที่เป็นหัวใจสำคัญในการผลิตคือ Die Cutter ซึ่งทำหน้าที่ทับรอยและเชาะร่องเป็นแท่ง ๆ ในแนวที่แตกต่างจากของ Slitter Score เป็นลักษณะเส้นต่าง ๆ ได้ และตัดเจาะรอยและช่องเป็นลักษณะต่าง ๆ ได้ ตามลักษณะการออกแบบที่ต้องการ เช่น กล่องบรรจุลูกไก่ มีช่องตัดเจาะเป็นวงกลม เพื่อช่วยระบายอากาศ ช่วงตัดเจาะลักษณะหูหิ้ว เพื่อสะดวกในการโยกย้ายกล่อง ช่องตัดเจาะเป็นเส้นตรงเพื่อสอดยึดแผ่นกั้นภายในกล่อง นอกจากนั้นยังมีรอยตัดเป็นมุมต่าง ๆ พร้อมทับรอย เพื่อพับให้เกิดเป็นโครงสามเหลี่ยมในแนวตั้งทั้งสี่มุมของกล่อง เพื่อเสริมความแข็งแรงในการซ้อนทับ เป็นต้น Die Cutter โดยทั่วไปสามารถจำแนกเป็น 2 ชนิด คือ

- Flat Bed Die Cutter
- Rotary Die Cutter

Flat Bed Die Cutter ประกอบด้วยแม่แบบของ Male Die ที่ถูกออกแบบสร้างขึ้นตามลักษณะกล่องที่ต้องการ เป็นแผ่นรายขีดติดกับ Flat Press Bed เคลื่อนที่ขึ้นลงได้ตามลักษณะกลไกที่ถูกออกแบบมา และแม่แบบ Female Die ซึ่งเป็นฐานวางรองแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ต้องการทำ Die Cut, Die Cutter แบบนี้มีขีดความสามารถในการผลิตต่ำ เหมาะกับการผลิตปริมาณน้อย ๆ ทำงานอิสระ ไม่ต้องอยู่ในแนวเครื่องจักร และสามารถโยกย้ายไปตำแหน่งใด ๆ ได้ตามสะดวก

Rotary Die Cutter ประกอบด้วยแม่แบบของ Male และ Female Die เป็นแผ่นโค้ง ขีดติดได้พอดีกับ Die Shaft สองตัว ลักษณะทรงกระบอกโดยที่ Male Die ขีดติดอยู่กับ Die Shaft ตัวบน และ Female Die อยู่ตัวล่าง แผ่นกระดาษลูกฟูกจะถูกป้อนเข้าระหว่างลูกกลิ้งทั้งสอง และมีกลไกที่พาแผ่นลูกฟูกที่ถูก Die Cut แล้วออกไปอีกด้านหนึ่ง Die Cutter แบบนี้มีความสามารถในการผลิตสูง เหมาะกับการผลิตปริมาณมาก โดยเพิ่มเครื่องจักรเข้าไปในขั้นตอนการผลิตระหว่าง Printer - Slotter และ Folder - Cluer หรือ Folder - Slotter ซึ่งสามารถถอดออกมาได้เมื่อไม่ต้องการใช้ และสามารถโยกย้ายเพื่อทำงานอย่างอิสระที่ตำแหน่งใด ๆ ได้ตามสะดวก

แนวทางในการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก

หีบห่อที่ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์จะให้ประโยชน์สูงสุดในการใช้งานก็ต่อเมื่อสิ่งของที่บรรจุภายในที่จัดส่งไปถึงมือลูกค้าอยู่ในลักษณะเป็นที่น่าพอใจและด้วยราคาน้อยที่สุด ปัญหาสำคัญก็คือการออกแบบหีบห่อให้มีความแข็งแรงอย่างเหมาะสม โดยใช้วัสดุและแรงงานน้อยที่สุด โดยลักษณะของสิ่งของที่บรรจุภายในแล้ว จะไม่ยอมให้มีการออกแบบโดยใช้ปริมาณของแผ่นกระดาษลูกฟูกน้อยที่สุดเพื่อให้ได้ปริมาตรมากที่สุดเสมอ ๆ อย่างไรก็ดี หีบห่อที่จะทำการออกแบบควรมีความยาวเป็นสองเท่าของความกว้าง และความสูงกับความยาวเท่ากัน ซึ่งจะให้ใช้แผ่นลูกฟูกปริมาณน้อยที่สุด โดยมีตัวประกอบของความแข็งแรงมากที่สุด หีบห่อควรจะมีมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะกันการกระทบกระแทก (Shocks) และการบีบอัด (Stresses) ตามปกติได้ จึงเป็นการสมควรที่จะมีการป้องกันไว้ก่อนเพื่อความปลอดภัย แต่เป็นการผิดหลักเศรษฐศาสตร์ที่ใช้หีบห่อที่มีความแข็งแรงหรือแพงเกินความจำเป็น จุดมุ่งหมายของผู้ออกแบบจึงควรอยู่ที่ว่า พยายามกำจัดการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการขนส่ง และจัดตั้งลักษณะความแข็งแรงน้อยที่สุดของกล่องที่มีขนาดแน่นอน เพื่อการบรรจุสินค้าเฉพาะอย่าง

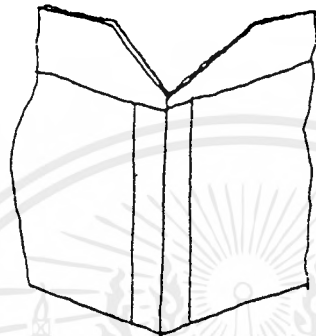
ลักษณะของผลิตภัณฑ์ เป็นสิ่งแรกที่ทำให้พิจารณาในการออกแบบหีบห่อเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด บางชนิดก็ต้องการการคุ้มครองจากการถูกซ้อนทับ (Stacking load) บางชนิดก็ต้องป้องกันจากการทิ่มทะล (puncture) จากการโค้งงอ (distortion) และการจัด (meshing) ตรงมุมกล่อง รูปแบบอื่น ๆ ของสิ่งบรรจุภายใน สามารถช่วยคุ้มครองหีบห่อจากอันตรายต่าง ๆ เหล่านี้ได้หนึ่งชนิดหรือมากกว่า สินค้าบางประเภทโดยการใช้งานแล้วสามารถผ่านแรงกระแทกกระทั้น (shocks) ที่เผชิญอยู่ในการบริการไปยังหีบห่อได้ ด้วยเหตุนี้เอง เมื่อตัวสินค้าเองมีการดูดกลืนแรงกระแทกกระทั้นปริมาณมากจึงจำเป็นต้องใช้ภาชนะบรรจุที่แข็งแรงมากยิ่งขึ้น

การกำหนดมิติของกล่อง ในกรณีใด ๆ ก็ตาม ให้กำหนดด้วยขนาดภายในของกล่อง (inside dimension) ไม่ว่าจะเป็นสินค้าประเภทใด ๆ ที่มีการลำเลียงขนส่ง ความแข็งแรงของภาชนะจะเปลี่ยนแปลงไปตามวิธีการบรรจุ การจับต้อง (handling) การเก็บรักษา (storing) และการขนส่ง (shipping) ถ้ามีการขนส่งด้วยเครื่องบินหรือรถยนต์บรรทุก (motor truck) ก็จะมีการคุ้มครองป้องกันน้อยกว่า ทางรถไฟเล็กน้อย ถ้าขนส่งทางเรือสมุทรก็ต้องป้องกันความชื้นอย่างมาก การขนส่งด้วยรถบรรทุกนั้น ถ้าบรรจุไม่เต็มระวาง ก็ต้องมีการคุ้มครองหีบห่อมากกว่าการขนส่งเต็มระวาง

สภาวะการ handling ที่ไม่ประณีต (Rough) ความชื้นมาก หรือสัมผัสกับน้ำมัน สามารถแก้ไขได้ โดยใช้วัสดุในการออกแบบภาชนะอย่างเหมาะสม การขนส่งแต่ละแบบก็มีความยุ่งยาก ในการพัฒนาหีบห่อเพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุด โดยเสียค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด คือ Article weight หรือวิธี Shipment เพียงอย่างเดียว ไม่อาจให้ข้อวิจารณ์ที่ถูกต้องสำหรับกล่องที่ดีที่สุดได้

การใช้แถบกาบ เป็นวิธีที่ไม่ค่อยนิยมนัก เนื่องจากความไม่สะดวกในการผลิต แถบกาบที่ใช้ปิดต้องมีความเหนียว เมื่อทาบทัดกับกล่องแล้วไม่ล่อนหลุด ความกว้างของแถบกาบ ไม่ควรน้อยกว่า 48 มม.

ภาพที่ 107
การต่อโดยใช้แถบกาบ



$A \geq 48$ มม.

การปิดฝากล่อง

การปิดฝากล่องกระดาษลูกฟูกให้แน่นหนาและแข็งแรงทำได้ 3 วิธีดังนี้

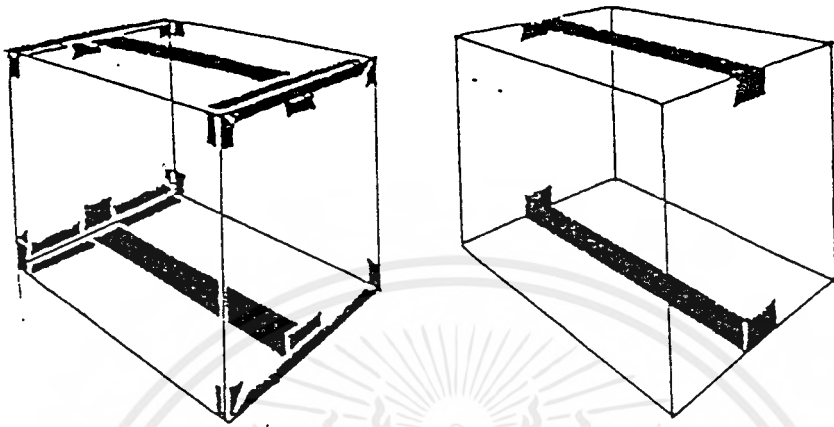
การใช้กาบทา เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำ และให้ความแข็งแรงดี แต่ใช้แรงงานมาก จึงเหมาะกับประเทศที่กำลังพัฒนา ข้อเสียอีกประการหนึ่งคือกล่องที่ปิดฝาดังวิธีนี้จะเปิดได้ยาก ด้วยเหตุนี้จึงมักเว้นช่องว่างที่ฝากล่องเพื่อให้เปิดง่ายขึ้น และช่องว่างนี้เองที่เป็นตำแหน่งให้ฝุ่น ละอองจากภายนอกเล็ดลอดเข้าไปในกล่องได้ หากต้องการป้องกันฝุ่นละอองก็ควรปิดช่องว่างดังกล่าวด้วยแถบกาบ

การใช้แถบกาบ แถบกาบที่ใช้กับการปิดฝากล่องมี 3 ชนิด คือ กระดาษกาบแบบธรรมดา กระดาษกาบแบบเสริมความแข็งแรง และแถบกาบพลาสติก ในการติด 2 ชนิดแรกจำเป็นต้องใช้น้ำ และมีความเหนียวต่ำกว่าชนิดที่ 3 ในกรณีที่กล่องเป็นประเภทสล็อตกระดาษกาบแบบธรรมดา ควรมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 50 มม. และใช้ 2 หรือ 6 เส้นก็ได้ แต่ถ้าเป็นกระดาษกาบแบบเสริมความแข็งแรง ควรมีความกว้างของกระดาษกาบไม่ต่ำกว่า 75 มม. และใช้ 2 เส้นให้ส่วนที่เลเยลงมาจากขอบล่างของกล่องมากกว่า 60 มม.

การใช้แถบกาบปิดฝากล่องนี้จัดได้ว่าเป็นวิธีที่สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้ดี นอกจากนี้แถบกาบเองยังสามารถพิมพ์ข้อความหรือรูปได้ จึงใช้ประโยชน์ในการโฆษณาได้กล่องที่ปิดฝาดังวิธีนี้จะเปิดออกได้ง่ายและปิดซ้ำใหม่ได้ ข้อเสียของวิธีนี้อยู่ที่ต้นทุนในการเลือกคุณภาพของแถบกาบและความยุ่งยากในการปิด

ภาพที่ 108

การใช้แถบกาจจำนวน 6 และ 2 เส้น ปิดฝากล่อง



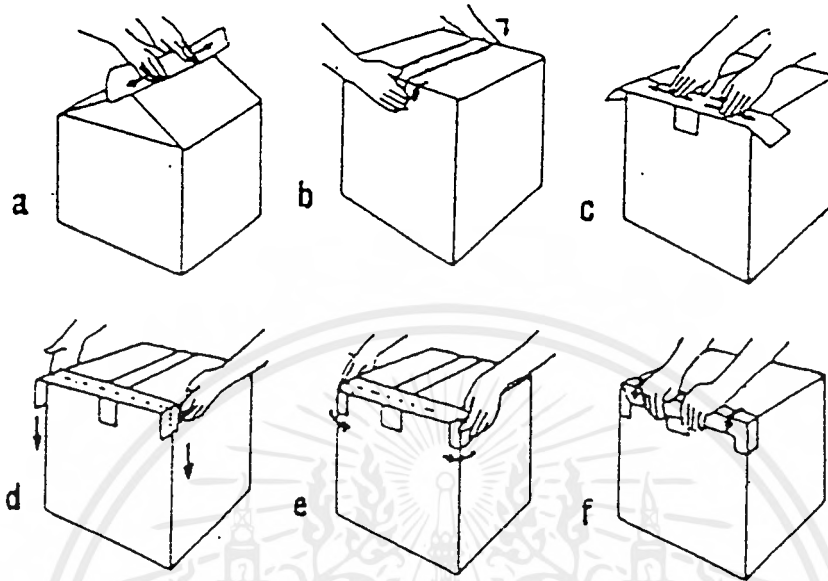
การใช้ลวด โดยทั่วไปนิยมใช้กับการปิดฝากล่องล่างเท่านั้น ลักษณะการเย็บควรทำที่บริเวณกึ่งกลางและริมกล่องเพื่อให้ฝาบนและฝาล่างติดกัน ระยะห่างของลวดไม่ควรเกิน 60 มม. หากลวดเย็บมีขนาดใหญ่ เช่น มีความกว้าง 30. มม. ก็สามารถเย็บคร่อมรอยชนของฝาดร้งกึ่งกลางกล่องได้ โดยให้ระยะห่างของลวดไม่เกิน 127 มม.

การปิดฝากล่องด้วยวิธีนี้นับว่ารวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ มีความแข็งแรงไม่ว่าจะใช้กล่องภายใต้สภาวะอากาศอย่างไร ข้อเสียของวิธีนี้คือไม่สวยงาม อาจทำให้สินค้าเป็นรอยขีดข่วนได้ รวมทั้งไม่สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้อย่างสมบูรณ์

การใช้สายรัด วัสดุที่ทำสายรัด 2 ชนิด คือ พลาสติกและเหล็ก โดยทั่วไปการใช้สายรัดมิได้เป็นวิธีปิดฝากล่องที่ดี แต่มักจะนิยมใช้เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับกล่องที่ปิดฝาเรียบร้อยแล้วด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังได้กล่าวมาแล้ว

ภาพที่ 109

วิธีการใช้แถบยาวจำนวน 6 เส้นปิดฝากล่อง



ภาพที่ 110

การปิดฝากล่องด้วยลวดเย็บ



การเย็บกล่องด้วยลวดเย็บขนาดทั่วไป

การเย็บกล่องด้วยลวดเย็บขนาดใหญ่พิเศษ

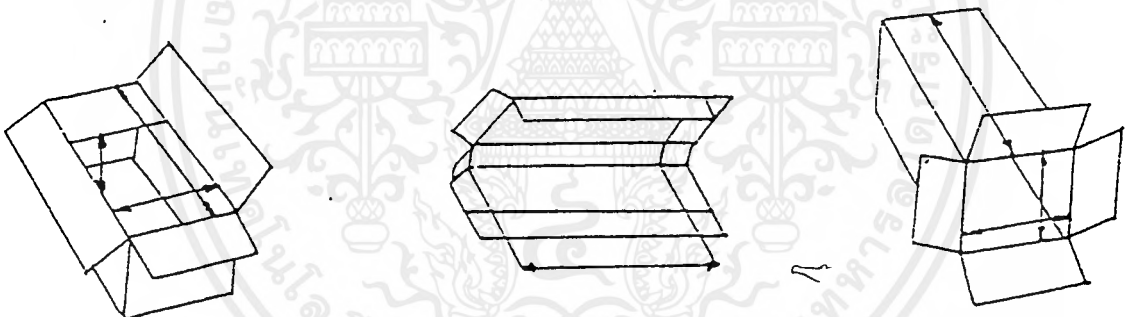
ในการพัฒนาหีบห่อเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ทั้ง article weight หรือวิธีการ shipment เพียงอย่างเดียว ไม่อาจให้อำนาจที่ถูกต้องสำหรับกล่องที่ดีที่สุด

3.6.2 มิติของกล่องกระดาษลูกฟูก

มิติหรือขนาดของกล่องกระดาษลูกฟูกนิยามกำหนดเป็นความยาว * ความกว้าง * ความลึก (ความสูง) หรือ $L * W * H$ หรือ $L * B * H$ โดยวัดที่ด้านในของกล่อง ความยาวและความกว้างจะหมายถึงด้านยาวและด้านกว้างของปากกล่องเสมอ ส่วนความลึกจะหมายถึงระยะตั้งฉากจากปากกล่องถึงก้นกล่อง (รูปที่ 93) ผู้ใช้กล่องควรให้ความสำคัญและระมัดระวังในการกำหนดมิติของกล่องให้ถูกต้อง มิฉะนั้นอาจก่อความผิดพลาดหรือเข้าใจผิดให้กับผู้ผลิตได้ ปกติในการผลิตกล่องผู้ใช้กล่องมักยอมให้มีคลาดเคลื่อนได้บ้าง หากต้องการกล่องที่มีขนาดเฉพาะแน่นอนจริง ๆ ผู้ใช้กล่องควรนำสินค้าให้แก่ผู้ผลิตเพื่อการออกแบบและทดลองบรรจุด้วย

ภาพที่ 111

ความยาว ความกว้าง และความลึกของกล่อง



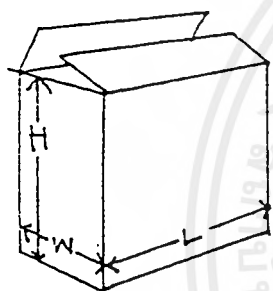
ข้อพิจารณาในการเลือกใช้กล่องอย่างประหยัด

การใช้กล่องกระดาษลูกฟูกอย่างประหยัดที่สุดจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานในขั้นตอนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปกป้องคุ้มครองสินค้า การอำนวยความสะดวกต่อการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษา การวางแสดงบนชั้นวางขาย และการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้สินค้า ข้อควรพิจารณาในเรื่องนี้มีดังนี้

รูปทรงและแบบของกล่อง แบบของกล่องที่ประหยัดที่สุดในแง่ของการสิ้นเปลืองวัสดุที่ใช้คือ แบบ regular slooted container (RSC 0201) ซึ่งมีอัตราส่วนของความยาว : ความกว้าง : ความลึก เท่ากับ 2 : 1 : 2 รูปที่ 94 แสดงกล่องกระดาษลูกฟูก 3 รูปทรงที่มีปริมาตรบรรจุเท่ากัน ภาพซ้ายมือจะไม่มี การสูญเสียของแผ่นกระดาษลูกฟูกเลย ในขณะที่ภาพกลางและขวามือมีความสูญเสียร้อยละ 30 และ 12 ตามลำดับ เนื่องจากการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกค่าใช้จ่ายร้อยละ 70 ของทั้งหมดจะเป็นค่าแผ่นกระดาษลูกฟูก ดังนั้นการเลือกรูปทรงและแบบของกล่องที่ใช้เนื้อที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูกค่าและ ไม่มีความสูญเสียเลยย่อมส่งผลให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้

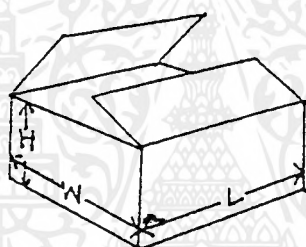
ภาพที่ 112

กล่องที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่มีมิติต่างกัน



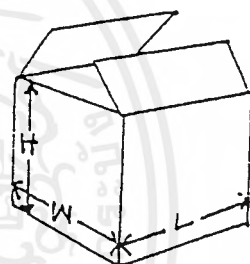
$$L : W : H = 2 : 1 : 2$$

$$P : 0\%$$



$$L : W : H = 2 : 2 : 1$$

$$P = 33\%$$

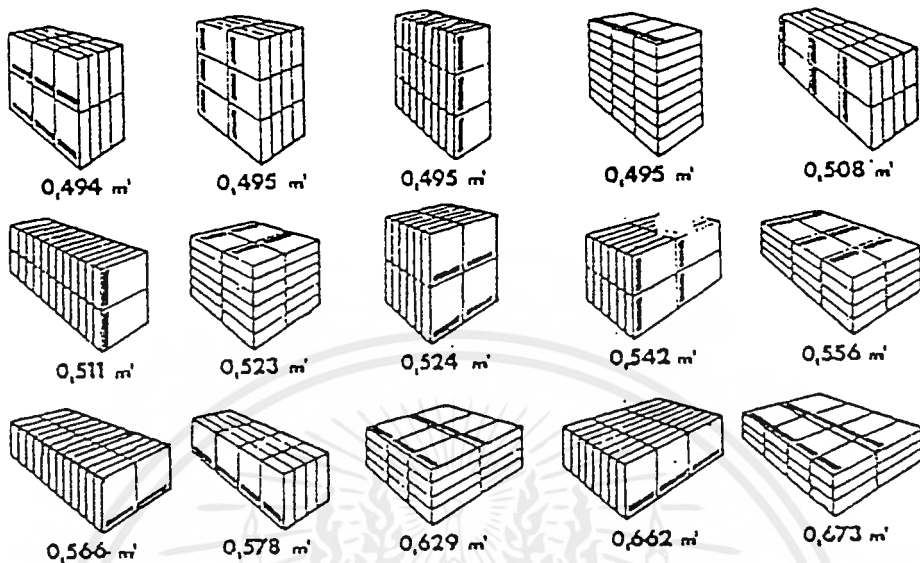


$$L : W : H = 1 : 1 : 2$$

$$P = 12\%$$

แบบและลักษณะการจัดวางสินค้าในกล่อง สินค้าจำนวนหนึ่งสามารถได้รับการจัดวางเรียงในกล่องได้หลายแบบ ทำให้กล่องมีขนาดและรูปทรงแตกต่างกัน ดังตัวอย่างในรูป สินค้าเป็นกล่องกระดาษแข็งขนาด 11 * 4 * 15 ซม. จำนวน 24 กล่อง สามารถจัดวางในกล่องได้ 15 แบบ ซึ่งใช้เนื้อที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูกแตกต่างกันตั้งแต่ 0.494 ถึง 0.673 ตรม.

ภาพที่ 113
การจัดวางสินค้าในกล่อง



เสถียรภาพของกล่องและความสะดวกในการลำเลียง เนื่องจากรูปทรงของกล่องแตกต่างกัน มีผลให้เสถียรภาพในระหว่างการใช้งานแตกต่างกันไปด้วย กล่าวคือ กล่องที่มีฐานะใหญ่แต่เตี้ยจะมีเสถียรภาพดี ในกรณีที่ลำเลียงด้วยแรงงานคน รูปทรง และน้ำหนักของกล่องจะมีอิทธิพลต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น เช่น กล่องที่ใหญ่เกินไปและมีน้ำหนักสูง ผู้ลำเลียงมักจะโยนกระแทก เป็นต้น ขนาดและน้ำหนักกล่องที่เหมาะสมต่อการลำเลียงด้วยแรงงานคนได้มีข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

ขนาดกล่อง . ความยาว 40 - 70 ซม.

ความกว้าง 30 - 50 ซม.

ความลึก (ความสูงเท่ากับความกว้างหรือมากกว่าเล็กน้อย)

น้ำหนักไม่เกินร้อยละ 40 ของน้ำหนักผู้ทำการขนย้าย

การลำเลียงกล่องด้วยการใช้แท่นรองรับสินค้าเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นทุกที ดังนั้นจึงควรพิจารณาองค์ประกอบเกี่ยวข้องด้วย เช่น กล่องควรมีขนาดที่สามารถใช้เนื้อที่บนแท่นได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และมีความมั่นคงไม่โคล่นล้มงาน เป็นต้น ในเรื่องนี้ควรศึกษามาตรฐานของแท่นรองรับสินค้าควบคู่ไปกับวิธีการขนส่งหน่วยใหญ่บนแท่นรองรับสินค้า (unitization, palletization) ด้วย

การใช้กล่องกระดาษลูกฟูกให้ประหยัดที่สุดควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุดต่อชิ้น หรือต่อหน่วยน้ำหนักของสินค้าในทุก ๆ ขั้นตอนของการใช้งาน ในกรณีที่บางขั้นตอนมีค่าใช้จ่าย ไม่แตกต่างกันมากนัก ไม่ว่าจะเป็นกล่องที่มีขนาด รูปทรง หรือน้ำหนักเท่าใด ก็ไม่จำเป็นต้องนำมา พิจารณา หรืออาจใช้วิธีให้คะแนนตามความเหมาะสม เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกกล่องที่เหมาะสม ที่สุด ในบางครั้งกล่องที่เลือกใช้อาจไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่ำสุดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นกับข้อจำกัด ต่าง ๆ อาทิ ขนาดหน้ากว้างของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่สามารถจัดหาได้ ความสูงของกล่องที่ สามารถเรียงซ้อนได้ เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกล่อง

การออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกให้มีความแข็งแรงสามารถคุ้มครองสินค้าได้ รวมทั้งรองรับน้ำหนักบรรทุกและน้ำหนักในการวางซ้อนได้นั้น ขึ้นกับองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ชนิดของแผ่นกระดาษลูกฟูก คุณภาพของกระดาษที่ใช้ โครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูก ชนิด ของลอนและขนาดของกล่อง อย่างไรก็ตามความแข็งแรงดังกล่าวจะลดลงในระหว่างการใช้งาน เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ความชื้นในอากาศ เนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุที่มีปริมาณความชื้นเปลี่ยนแปลงไป ตามปริมาณความชื้นในอากาศ ดังนั้นเมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ปริมาณความชื้นใน กระดาษก็สูงขึ้นตามไปด้วย และมีผลให้ความแข็งแรงของกล่องลดลง ดังผลจากการศึกษาในเรื่องนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อความชื้นในอากาศเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 50 เป็น 95 ค่าการต้านแรงกดของ กล่องกระดาษลูกฟูกจะลดลงจากเดิมถึงร้อยละ 60

ระยะเวลาในการเก็บกล่อง เมื่อระยะเวลาในการเก็บกล่องนานขึ้น จะมีผลให้ค่า การต้านแรงกดของกล่องลดลง ดังตัวอย่างที่มีการศึกษาไว้ว่าหลังจากเก็บรักษากล่องที่บรรจุสินค้า แล้วเป็นเวลานาน 30 วัน ทำให้ค่าการต้านแรงกดของกล่องลดลงร้อยละ 20

ลักษณะการวางซ้อนกล่อง ลักษณะการวางซ้อนกล่องแบบเรียงขนาน จะมีผลให้ กล่องแข็งแรงกว่าการวางซ้อนกล่องแบบไขว้ และการใช้แท่นรองรับสินค้าจะให้ความแข็งแรงดี กว่าการใช้แท่น ดังตัวเลขที่เป็นผลจากการศึกษาต่อไปนี้

ลักษณะของการวางซ้อน	ค่าการต้านแรงของกล่องที่ลดลง
วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนขนานกัน	15
วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนไขว้กัน	40
ไม่วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนขนานกัน	25
ไม่วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนไขว้กัน	50

จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้าย ถ้าจำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายกล่องมากจะทำให้ความแข็งแรงของกล่องในการรับแรงกดลดลงมาก มีการศึกษาที่รายงานไว้ว่าถ้าเคลื่อนย้ายกล่อง 2 ครั้ง ค่าการต้านแรงกดของกล่องจะลดลงร้อยละ 5 แต่หากเคลื่อนย้าย 10 ครั้ง จะลดลงถึงร้อยละ

36

ปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่การดูแลรักษากล่องเปล่าความระมัดระวังในการเคลื่อนย้าย วิธีการจัดกล่องในยานพาหนะ เป็นต้น ข้อควรระมัดระวังในเรื่องนี้ เช่น ควรวางกล่องเปล่าไว้บนแท่นรองรับ อย่าวางบนพื้นโดยตรง ควรขนย้ายด้วยเครื่องยก อย่าลากไปตามพื้น และไม่ควรยืนบนหรือนั่งลงบนกล่อง การเคลื่อนย้ายกล่องที่บรรจุสินค้าแล้วก็ควรทำด้วยความระมัดระวังไม่กระแทกหรือโยน การขนส่งไม่ว่าจะใช้ยานพาหนะใด ๆ ควรจัดเรียงกล่องให้แน่นพอดี ไม่ให้มีช่องว่างซึ่งทำให้กล่องเคลื่อนที่กระทบกระแทกกัน เป็นต้น

การกำหนดคุณภาพของกล่อง

ในการกำหนดคุณภาพของกล่องสำหรับการใช้งานหรือเพื่อการสั่งซื้อ ผู้ใช้ควรรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นับตั้งแต่ความต้องการของตลาดหรือลูกค้า คุณลักษณะเฉพาะของสินค้าที่จะบรรจุ สภาพการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษา จนถึงขอบขีดความสามารถในการผลิตกล่องของโรงงานภายในประเทศ คุณภาพของกล่องอาจกำหนดขึ้นเป็น 2 แนวทางขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของสินค้าเป็นหลักดังต่อไปนี้

สินค้าที่บรรจุสามารถรับแรงกดได้ เช่น อาหารกระป๋อง ขวดแก้ว เป็นต้น กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ไม่ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงในการเรียงซ้อน แต่ต้องคำนึงถึงความเหนียวของกระดาษ เพื่อให้สามารถหุ้มห่อสินค้าเป็นหน่วยเดียวกันจนถึงปลายทางในสภาพที่เรียบร้อย คุณภาพของกล่องต้องประกอบด้วยมิติรวม (ผลรวมของความยาว ความกว้าง ความลึก ซึ่งวัดภายในกล่อง) น้ำหนักมาตรฐานรวมของกระดาษทำผิวกล่อง ความต้านแรงกดทะลุ และความต้านแรงทิ่มทะลุ ค่าเหล่านี้ความสัมพันธ์กับน้ำหนักบรรจุ

ในประเทศสหรัฐอเมริกาและหลายประเทศในยุโรปนิยมกำหนดคุณภาพของกล่องซึ่งใช้บรรจุสินค้าประเภทนี้ตาม Uniform Freight Classification, U.S.A. Railroad Classification, rule 41 ซึ่งเรียกย่อ ๆ ว่า “rule41”

ตารางที่ 13

คุณลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน rule 41⁽¹⁾

Corrugated Fibreboard	Maximum weight of box box and contents (lbs) (kg)		Maximum inside dimensions (Length + Width+Depth of Box)		Minimum combined weight of liners (lbs/1000 sq. ft)		Minimum Bursting test of combined board (lbs/sq.in.) (kgf/cm)	
Single Wall	20	9	40	100	52	254	125	8.8
	40	18	60	152	75	366	175	12.3
	65	29	75	190	84	100	200	14.1
	90	41	90	229	138	674	275	19.3
	120	54	100	254	180	874	350	24.5
Double Wall	65	29	75	190	92	449	200	14.1
	90	41	90	229	110	537	275	19.3
	120	54	100	254	126	615	350	24.5
	140	63	110	279	222	1084	500	35.0
	160	73	120	305	270	1318	600	42.0

กล่องกระดาษลูกฟูกดังกล่าว หากได้รับการตรวจสอบว่าได้คุณภาพตามข้อกำหนดของ rule 41 หรือ มอก. 550 - 2528 ผู้ผลิตกล่องมักจะพิมพ์ตรารับรองคุณภาพเป็นวงกลมและแจ้งรายละเอียดเอาไว้ (ดังรูปที่ 96) เพื่อสร้างความมั่นใจและประกันคุณภาพให้แก่ลูกค้า

สินค้าที่บรรจุไม่สามารถรับแรงกดได้เลยหรือได้เพียงเล็กน้อย เช่น สินค้าที่บรรจุอยู่ในกล่องกระดาษแข็ง ถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติก ผักผลไม้สด เป็นต้น กล่องกระดาษ

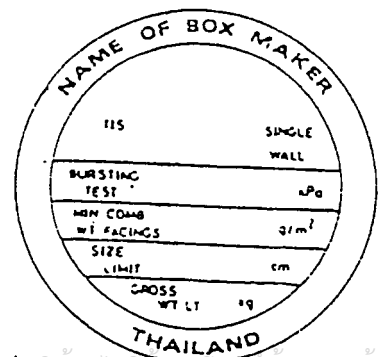
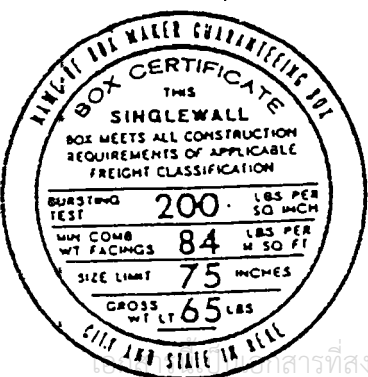
ตารางที่ 14

คุณลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน มอก. 550 - 2528

ชนิด	น้ำหนักรวม สูงสุด กก.	มิติรวม สูงสุด ซม.	น้ำหนักรวมของ กระดาษทำผิว กล่อง ต่ำสุด กรัมต่อตรม.	ความต้านแรง ดันทะลุ ต่ำสุด กิโลปาสกาล	ความต้านแรง แรงทิ่มทะลุ ต่ำสุด จูล
ทำด้วยแผ่น กระดาษลูกฟูก 1 ชั้น	10 15 20 25 30 35	105 135 160 175 190 210	265 325 370 390 420 536	870 1,050 1,180 1,250 1,330 1,540	- - - - - -
ทำด้วยแผ่น กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น	35 40 50 55 65	210 225 245 255 280	490 530 590 645 1,120	1,540 1,750 2,090 2,300 3,280	- - - - -
ทำด้วยแผ่น กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น	70	300			-

ภาพที่ 114

ตรารับรองคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูก



เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกฟูกต้องทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักหรือแรงที่กดทับเมื่อเรียงซ้อนได้ดี เพื่อป้องกันสินค้าบุบหรือยุบเสียหาย ในกรณีนี้คุณภาพของกล่องต้องได้รับการกำหนดในค่าของการต้านแรงกดเพิ่มขึ้นอีกประการหนึ่ง นอกเหนือไปจากมิติของกล่องและคุณภาพของกระดาษที่ใช้ และค่าการต้านแรงกดของกล่องจะเป็นเท่าไรก็ขึ้นอยู่กับความสูงของกล่องที่สามารถเรียงซ้อนได้รวมทั้งสภาพการลำเลียงขนส่ง และปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกล่อง

ถ้าสินค้าเป็นผักผลไม้ซึ่งยังมีชีวิต มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ (หายใจคายน้ำ ฯลฯ) กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้บรรจุนอกจากจะต้องคำนึงถึงคุณภาพดังกล่าวแล้ว การออกแบบกล่องให้มีช่องระบายอากาศที่เหมาะสมก็ผลิตผล และการเลือกใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีค่าการดูดซึมน้ำจำเป็นเป็นสิ่งจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

3.6.3 การคำนวณหาพื้นที่ น้ำหนักและราคาของกล่องกระดาษลูกฟูก

1. การคำนวณหาพื้นที่ของกล่องกระดาษลูกฟูก

ถ้าหากด้านยาว กว้าง และสูงของกล่อง ถูกแทนด้วย L, W และ D ตามลำดับและรอยต่อของขอบกล่อง (Stitch of glue lap) ถูกแทนด้วยสูตร SL สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาพื้นที่กล่องแบบต่าง ๆ จะเป็น

แบบของกล่อง	สูตรพื้นที่ของกล่อง
RSC	$2(L+W+SL/2) (W+D)$
OSC	$2(L+W+SL/2) (W+D+Overlap)$
FOL	$2(L+W+SL/2) (2W+D)$
CSOSC	$2(L+W+SL/2) (D+L)$
HSC	$2(L+W+SL/2) (W/2D+D)$

ถ้าเป็นกล่องแบบ Full Telescope Half Slotted Container ก็ใช้สูตรในการคำนวณแบบ HSC เพียงแต่ตัว L, W และ D ของกล่องนอกและกล่องในจะมีขนาดต่างกันตามความหนาของกระดาษที่ใช้

หลักการในการหาพื้นที่ของกล่องก็คือ ถ้าหากสามารถคลี่ตัวกล่องออกมาได้ พื้นที่ของกล่องก็จะเท่ากับด้านยาว x ด้านกว้างของแผ่นกระดาษทั้งแผ่นที่ใช้ทำกล่อง

เนื่องจากกล่องที่ผลิตในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะประกอบติดกันโดยอาศัยลวดเย็บ (Stitchwire) หรือกาว (Glue) การคำนวณที่จะยกตัวอย่างนี้ จะกล่าวถึงเฉพาะ 2 ลักษณะนี้เท่านั้นจริง ๆ แล้ว การประกอบกล่องอาจจะใช้แถบกระดาษกาว (Tape) ในการประกอบนี้ได้ แต่ไม่เป็นที่นิยมใช้ในประเทศไทยจึงจะไม่กล่าวถึง

ตัวอย่าง ต้องการรู้พื้นที่ทั้งหมดของกล่องกระดาษลูกฟูกแบบ RSC ซึ่งมีขนาด 20 * 12 * 14 นิ้ว * นิ้ว * นิ้ว และมีรอยต่อยาว 1 1/4 นิ้ว

$$\text{สูตร } A_s = [2(L+W+SL/2) (W+D)] / 144$$

A_s = พื้นที่ทั้งหมดของกล่อง มีหน่วยเป็นตารางฟุต

L = ความยาวของกล่อง มีหน่วยเป็นนิ้ว

W = ความกว้างของกล่อง มีหน่วยเป็นนิ้ว

D = ความลึกของกล่อง มีหน่วยเป็นนิ้ว

SL = รอยต่อของกล่อง มีหน่วยเป็นนิ้ว

สิ่งหนึ่งที่ผู้ออกแบบกล่องพึงระลึกไว้ก็คือ การคำนวณหาพื้นที่กล่องในลักษณะนี้ เราคำนวณขึ้นเพื่อการใช้คิดราคาเท่านั้น ในสูตรของพื้นที่ที่ให้ไว้ข้างต้น เราไม่ได้รวมส่วนตัดของกระดาษอันเนื่องจากการทับรอยเส้นของกล่องเลย (ทั้ง Scoring และ creasing) ซึ่งการหัดตัวของกระดาษอันเนื่องจากการทับรอยนี้ ทำให้เนื้อกระดาษที่ใช้จริง ๆ ในการทำกล่องมีความกว้างและยาวมากกว่าที่ใช้จริงในสูตร การคำนวณส่วนทอนนี้ อาจมีขนาดตั้งแต่ 3/8 นิ้ว ไปจนถึงเกือบ 2 นิ้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของลอนลูกฟูก ความหนาของกระดาษที่ใช้และแบบของกล่อง

ลอนลูกฟูกชนิด A flute จะมีการหัดตัวมากกว่าลอน C และลอน B ตามลำดับ ลอนลูกฟูกชนิด Doublewall การหัดตัวจะยิ่งมากขึ้นไปอีก กระดาษที่มีน้ำหนักมาตรฐานสูง ๆ จะยังมีความหนามากก็จะมีหัดตัวมากกว่ากระดาษที่บาง ๆ

แม้ว่าการหัดตัวของกระดาษอันเนื่องมาจากการทับรอยนี้ จะทำให้แรงงานผู้ผลิตใช้กระดาษมากกว่าความเป็นจริง จากการคำนวณสูตรการคำนวณพื้นที่กล่องก็ยังคงเป็นที่นิยมใช้ เพราะง่ายและสะดวกต่อการคิด มิฉะนั้นแล้ว สำหรับกล่องแบบหนึ่งที่ใช้กระดาษหนาต่าง ๆ กัน และชนิดของลอนต่างกัน จะมีสูตรขึ้นมากมายสำหรับแต่ละชนิดของกระดาษและลอนลูกฟูก ซึ่งดูเหมือนจะยุ่งยากมาก ดังนั้นส่วนใหญ่จึงคิดคำนวณโดยใช้สูตร แล้วไปบวกราคาของกระดาษส่วนที่สูญเสียไปโดยทางอื่น ๆ

การคำนวณน้ำหนักของกล่องกระดาษลูกฟูก

$$\text{สูตร } W_b = A_s \cdot W_{fb}$$

เมื่อ W_b = น้ำหนักของกล่องกระดาษลูกฟูก มีหน่วยเป็นกรัม

A_s = พื้นที่ของกระดาษลูกฟูกที่ใช้ทำกล่อง
มีหน่วยเป็นตารางฟุต

W_{fb} = น้ำหนักของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ใช้
มีหน่วยเป็นกรัมต่อตารางฟุต

ตัวอย่าง ต้องการรู้น้ำหนักของกล่องแบบ RSC ขนาด 20*12*14 นิ้ว * นิ้ว * นิ้ว

ซึ่งทำด้วยกระดาษลูกฟูกชนิด A, B - flute KA 230/3CA127/KI186 และมีรอยต่อยาว 1 1/4 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปโฆษณาชวนเชื่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{จากตัวอย่างที่แล้ว} \quad A_s &= 11.7813 \text{ ตารางฟุต} \\ W_{ib} &= 0.0929 \text{ GSF}_1 C_1 (\text{GSF}_2) + \text{GSF}_3 + C_2 \end{aligned}$$

$(\text{GSF}_4) + \text{GSF}_5$

(ในที่นี้ $C_1 = 1.52$, $C_2 = 1.38$)

$$= 0.0929$$

$$= 84.66 \text{ ตารางฟุต}$$

แทนค่าในสูตร

$$W_b = 11.7813 * 84.66$$

$$\text{น้ำหนักกล่องต่อไป} = 997.4 \text{ กรัม}$$

3. การคำนวณราคาของกล่องกระดาษลูกฟูก

1. การคำนวณราคาค้นทุนกระดาษทำกล่อง

$$\text{สูตร} \quad P_p = A_s * P_b$$

เมื่อ P_p = ราคาของกระดาษสำหรับกระป๋องหนึ่งใบ หน่วยเป็นบาท

A_s = พื้นที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ใช้ทำกล่อง
มีหน่วยเป็นตารางฟุต

P_b = ราคาขายของแผ่นกระดาษลูกฟูก หน่วยเป็นบาทต่อตารางฟุต

2. การคำนวณราคาค้นทุนการผลิตกล่อง

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad \text{ต้นทุนการผลิต} &= \text{ราคากระดาษทำกล่อง} + \text{ค่าใช้จ่ายในการผลิต} \\ &= (\text{ราคากระดาษทำกล่อง}) \quad 1.1 \end{aligned}$$

(ค่าใช้จ่ายในการผลิตคิดเป็น 10% ของราคากระดาษทำกล่องต่อไป)

3. การคำนวณราคาขายกล่องต่อไป

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad \text{ราคาขายกล่องต่อไป} &= \text{ราคาค้นทุนการผลิต} + \text{กำไรในการขาย} \\ &= (\text{ราคาค้นทุนการผลิต}) \quad 1.1 \end{aligned}$$

(กำไรในการขายคิดเป็น 10% ของราคาค้นทุนการผลิตกล่องต่อไป)

4. การคำนวณราคาขายของกล่องต่อตัน

$$\text{สูตร} \quad \text{ราคาขายกล่องต่อตัน} = (\text{ราคาขายกล่องต่อไป} * 1,000,000) / (\text{น้ำหนักกล่องต่อไป})$$

ก่อนที่จะดูตัวอย่าง ขอชี้แจงก่อนว่าสูตรที่ใช้ในการคำนวณนี้ เป็นสูตรขั้นพื้นฐาน ซึ่งโรงงานแต่ละแห่งอาจจะมีวิธีการผลิตที่ต่างกัน ถ้าหากสามารถกระทำได้ การคำนวณโดยละเอียด จะเป็นวิธีที่ถูกต้องกว่าหรือกำไรในการขาย การคิดก็อาจแตกต่างกันไปตามสภาพความรุนแรงของการแข่งขันตลาด และเหตุอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง ต้องการรู้ราคาขายของกล่องต่อไปและต่อตันของกล่องแบบ RSC ที่ทำจากกระดาษ A,B-flute ชนิด KA230/3CA127/KI186 และมีรอยต่อยาว 1 1/4 นิ้ว โดยราคาขายของกระดาษม้วน KA230, 3CA127 และ KI186 เป็นราคา 115,008,500 และ 9,650 บาทต่อตัน ตามลำดับ

หาน้ำหนักของกระดาษม้วนเป็นกรัมต่อตารางฟุต

$$KA\ 230 = 230 \times 0.0929 = 21.3670 \text{ กรัมต่อตารางฟุต}$$

$$KI\ 186 = 186 \times 0.0929 = 17.2794 \text{ กรัมต่อตารางฟุต}$$

$$CA\ 127 = 127 \times 0.0929 = 11.07983 \text{ กรัมต่อตารางฟุต}$$

หารราคาของกระดาษม้วนเป็นบาทต่อตารางฟุต

$$KA\ 230 = (21.3670 \times 11500) / 1,000,000 = 0.2457 \text{ บาทต่อตารางฟุต}$$

$$KI\ 186 = (17.2794 \times 9650) / 1,000,000 = 0.1667 \text{ บาทต่อตารางฟุต}$$

$$CA\ 127 = (11.07983 \times 8500) / 1,000,000 = 0.1003 \text{ บาทต่อตารางฟุต}$$

หารราคาของแผ่นกระดาษลูกฟูก

$$F_b = 0.2457 + 1.52 (0.1003) + 0.1003 + 1.38 (0.1003) + 0.1667$$

$$= 0.8036 \text{ บาทต่อตารางฟุต}$$

คำนวณหาราคาต้นทุนกระดาษทำกล่องต่อไป

$$\begin{aligned} \text{สูตร } P_p &= A_s \times P_p \\ A_s &= 11.7813 \text{ ตารางฟุต (จากตัวอย่างแรก)} \\ P_p &= 0.8036 \text{ บาทต่อตารางฟุต} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } P_p &= 11.7814 \times 0.8036 \\ &= 9.4675 \text{ บาท} \end{aligned}$$

คำนวณหาต้นทุนการผลิตกล่องต่อไป

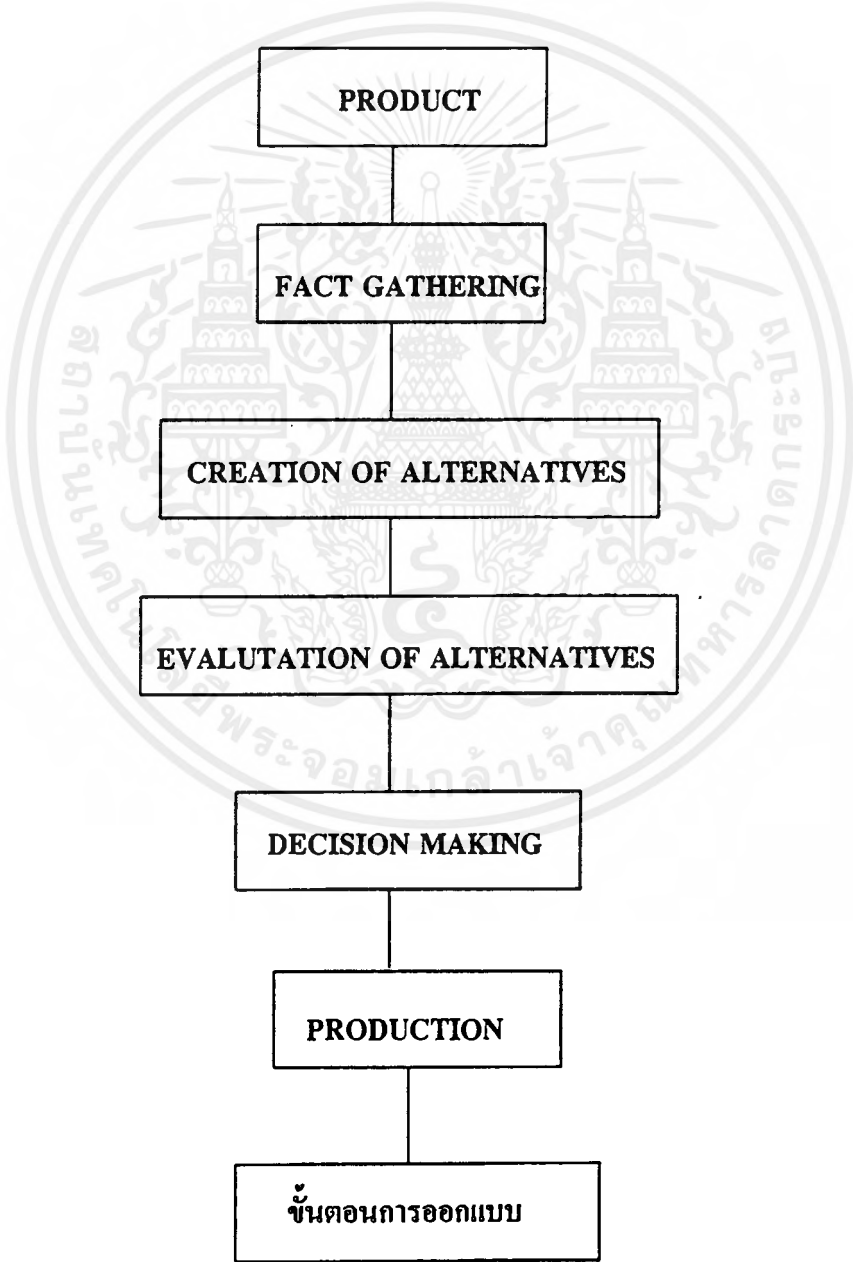
$$\begin{aligned} \text{สูตร ต้นทุนการผลิต} &= (\text{ราคากระดาษต่อกล่อง}) \times 1.1 \\ &= 9.4675 \times 1.1 \text{ หรือ } 10.4143 \text{ บาท} \end{aligned}$$

คำนวณหาราคาขายของกล่องต่อตัน

$$\begin{aligned} \text{สูตร ราคาขายของกล่องต่อตัน} &= (\text{ราคาขายกล่องต่อไป} \times 1,000,000) / (\text{น้ำหนักกล่องต่อไป}) \\ &= (10.4143 \times 1,000,000) / (997.4) \\ &= 11,485.562 \text{ บาทต่อตัน} \end{aligned}$$

จากขั้นตอนการออกแบบภาชนะบรรจุซึ่งกล่าวไว้แล้ว นำเอามาใช้กับการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกโดยการออกแบบเริ่มต้นที่ตัวสินค้า เมื่อทราบว่าสินค้าอะไรแล้วก็ทำการรวบรวมข้อมูลทุก ๆ อย่างให้ละเอียด ข้อมูลที่จำเป็นก็คือ

- ข้อมูลเกี่ยวกับตัวสินค้า
- ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการบรรจุ
- ข้อมูลเกี่ยวกับการเก็บรักษาในโกดังสินค้า
- ข้อมูลของวิธีการขนส่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก อาจจะจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ ใหญ่ ๆ คือ

1. การออกแบบกล่องให้สามารถทำหน้าที่ของภาชนะบรรจุได้โดยสมบูรณ์
2. การออกแบบกล่องให้ประหยัดการใช้กระดาษ

การออกแบบที่ดี ควรจะออกแบบให้ได้ลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูกทั้ง 2

ลักษณะ

มาตรฐานการประกอบกล่อง

รอยต่อ (manufactures' joint)

รอยต่อของกล่องหมายถึง ส่วนของกล่องตรงที่ริมของแผ่นกระดาษลูกฟูกต่อกัน เพื่อประกอบเป็นตัวกล่อง ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธีคือ

การใช้กาวทำ เป็นวิธีที่นิยมที่สุดเพราะสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง มีความรวดเร็วระยะเก็บไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. กาวที่ใช้ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ติดกระดาษให้แน่น

ภาพที่ 115

การต่อโดยใช้กาวทำ

การใช้ลวดเย็บ เป็นวิธีที่นิยมรองลงมา มักใช้กับกล่องที่มีขนาดใหญ่ ให้ความแข็งแรงดี ระยะเก็บไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. ขนาดภาคตัดขวางของลวดเย็บไม่ต่ำกว่า 2×0.6 มม. ถ้ากล่องเป็นแผ่น กระดาษลูกฟูก 1 ชั้น และ 2 ชั้น ควรมีระยะห่างของลวดเย็บไม่เกิน 60 มม. แต่ถ้ากล่องเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ระยะห่างของลวดเย็บไม่ควรเกิน 40 มม.

ภาพที่ 118
การต่อโดยใช้สวด

$A \geq 32$ มม.

$B \geq 60$ มม. สำหรับกล่องชนิด
ทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น
และ 2 ชั้น

$B \geq 40$ มม. สำหรับกล่องชนิด
ทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น



3.7 แผ่นกั้น (Partitions)

- ลักษณะ** - เป็นแผ่นลูกฟูกสี่เหลี่ยมซึ่งไม่ทับรอย โดยมากมักมีการเจาะร่อง
- การใช้งาน** - ทำหน้าที่กั้นสิ่งของที่บรรจุในกล่องแยกจากกัน
- สิ่งของนั้นมักเป็นพวกแก้ว เครื่องปั้นดินเผา หรือสิ่งของที่แตกง่ายอื่น ๆ
 - เมื่อต้องการมีการคุ้มครองมากขึ้น ก็อาจใช้แผ่นรองบนและล่างและแผ่นลูกฟูกวางชิดด้านข้างกล่องทั้ง 4 ด้านก็ได้
 - สำหรับผลิตภัณฑ์ที่แตกง่ายมาก ๆ จะต้องสร้างแผ่นกั้นให้มีที่ว่างของอากาศระหว่างสิ่งของที่ถูกรับรองกับผนังกล่อง
 - รายละเอียดในการใช้แผ่นกั้นสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์พวกแก้วในการขนส่งทางรถไฟ ได้กำหนดไว้ใน section 5 ของกฎที่ 41

แบบต่าง ๆ ของ Inner Packing

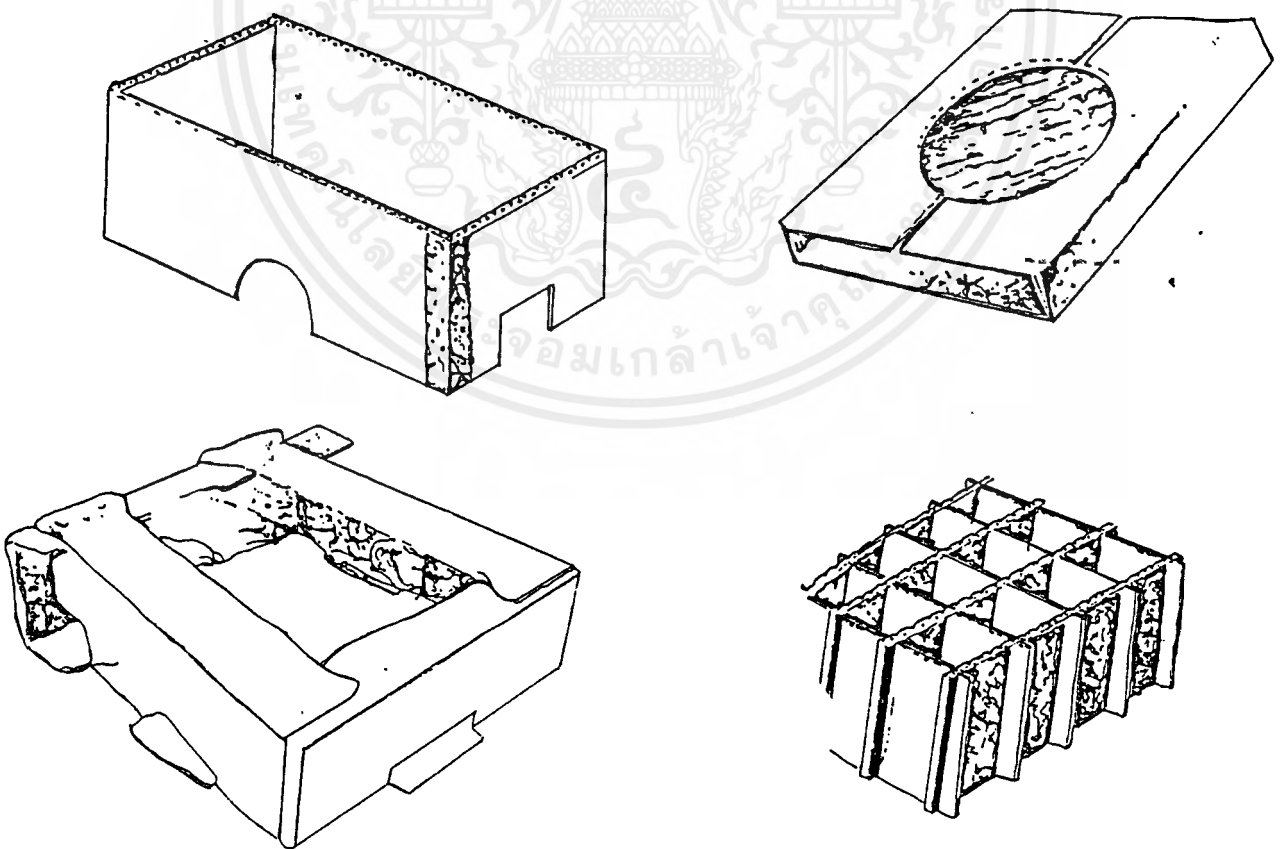
- ลักษณะ** - ตามรูป
- อาจทำจาก Die Cut ในรูปแบบต่าง ๆ หรือ เป็นแผ่นลูกฟูกหลายชั้นก็ได้
- การใช้งาน** - ช่วยให้สิ่งของที่บรรจุภายในกล่องไม่เคลื่อนไหวง่าย ไม่เกิดการกระแทกและช่วยคุ้มครองผลิตภัณฑ์ที่แตกง่าย มิให้เกิดการเสียหายอันเนื่องมาจากแรงภายในและแรงงานภายนอก
- ช่วยรับแรง ทำให้การวางเรียงซ้อนดีขึ้น
 - แบบที่ถูกสร้างอย่างดี จะช่วยให้ประหยัดเวลา วัสดุ และค่าใช้จ่ายด้านแรงงานสำหรับผู้ใช้

Inner Packing ที่มีการทบรอยและพับไปพับมา

- ลักษณะ - ตามรูป
- การใช้งาน - ตามข้อบัญญัติทางการขนส่ง มักต้องการให้สิ่งของที่บรรจุภายในกล่องอยู่ห่างจากผนังกล่องให้มากเพื่อที่จะเป็นไปตามข้อหน้าที่ 1 ในข้อบัญญัติการขนส่งทางรถไฟและรถบรรทุก
- วิธีทางหนึ่งที่จะเป็นไปได้คือ การใช้ Die Cuts และการยกแผ่นรองให้สูงขึ้น
 - อีกวิธีหนึ่งคือ ใช้แผ่นลูกฟูกทบรอยและพับไปพับมาแบบเหล่านี้สามารถพับให้เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้อย่างมากมาย

ภาพที่ 117

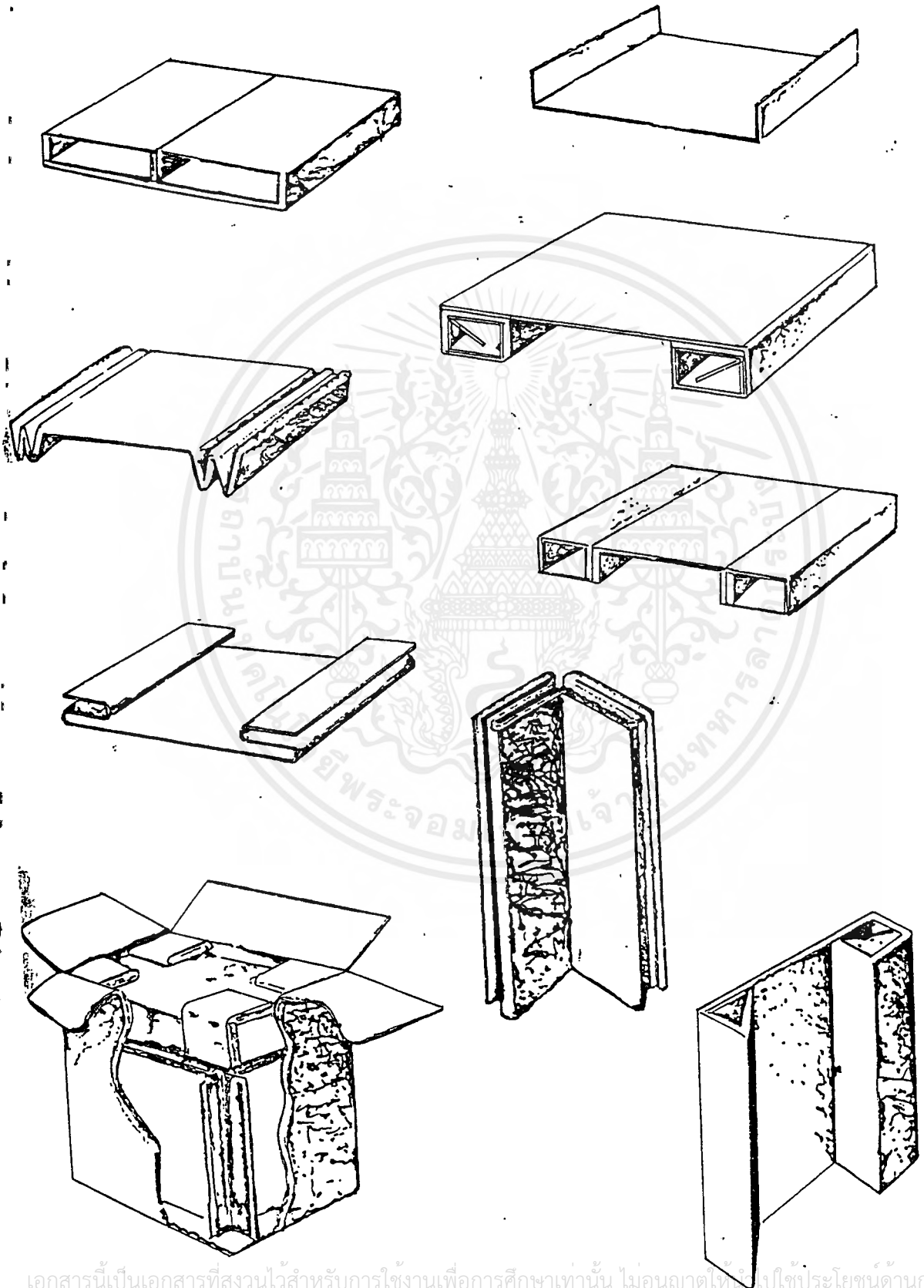
Inner Packing Forms



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 118

Scored and Folded Inner Packing



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลตอนที่ 4 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุการผลิต

4. วัสดุหลักในการบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท

(1) การบรรจุภัณฑ์ เป็นปัจจัยสำคัญในการที่สินค้าจะออกจากแหล่งผลิตไปสู่ผู้ซื้อได้ วัสดุที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่เป็นตัวรองรับสินค้าที่บรรจุภายในให้รวมกันอยู่เป็นกลุ่มเพื่อเอื้ออำนวยในการขนส่งและขนถ่ายเป็นไปโดยสะดวก ป้องกันความเสียหายให้กับสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในให้ปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รวมทั้งเป็นสื่อหรือตัวกลางที่จะบอกถึงรายละเอียดของสินค้าและดึงดูดผู้ซื้อ

คุณสมบัติและรูปแบบของวัสดุหลักในการบรรจุภัณฑ์

วัสดุหลักที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์ แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ คือ

กระดาษ

โลหะ

แก้ว

พลาสติก

ไม้และพืช

4.1 กระดาษ

กระดาษมีหลายชนิด และมีคุณสมบัติต่าง ๆ กัน ที่สำคัญคือมีความเหนียว การฉีกขาด การต้านแรงดันทะลุ ความทนทานต่อการพับไปมา และอื่น ๆ กระดาษยอมให้ไอน้ำและก๊าซซึมผ่านได้ดี

กระดาษอาจนำมาห่อ หรือหุ้มผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อป้องกันมิให้สินค้าเสื่อมสภาพ หรือมิให้สินค้าภายในรั่วไหลกระจัดกระจายแล้ว อาจนำมาแปรรูปเป็นภาชนะบรรจุต่าง ๆ ได้คือ

ถุงกระดาษ มีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ อาจจะเป็นถึงกระดาษชั้นเดียวหรือหลายชั้น และใช้ได้กับสินค้าหลายประเภท เช่น อาหาร สารเคมี วัสดุก่อสร้าง เป็นต้น

กล่องกระดาษแบบพับ (Folding boxboard carton) หมายถึง กล่องที่ทำจากกระดาษที่มีความหนาตั้งแต่ 0.3 ถึง 1.1 มม.กล่องชนิดนี้จะพับแบบราบเมื่อขนส่งจากโรงงานผลิตและนำไปขึ้นรูปต่อเมื่อจะใช้บรรจุสินค้า กล่องชนิดนี้มีรูปร่างแตกต่างกันไปมากมายหลายร้อยแบบ และอาจนำวัสดุอื่นๆ เช่น พลาสติกมาประกอบเพื่อให้มอดเห็นสินค้าภายในได้ ใช้บรรจุสินค้าได้หลายประเภท เช่น อาหาร ของเล่นเครื่องใช้ต่าง ๆ

กล่องกระดาษแบบแข็ง (Regie or Setup boxes) เป็นกล่องกระดาษทำสำเร็จรูปร่างที่จะใช้งานมีหลายรูปแบบ ป้องกันสินค้าที่จะบรรจุภายในได้ดีอาจจะออกแบบและใช้วัสดุต่าง ๆ ที่สวยงามมาหุ้ม เหมาะกับสินค้าราคาค่อนข้างสูง

กล่องกระดาษแข็ง และกล่องกระดาษลูกฟูก (Solie and Corrugated fiberboard boxes) มักจะใช้เป็นภาชนะบรรจุเพื่อการขนส่ง กล่องกระดาษลูกฟูกจะทำจากแผ่นลูกฟูกที่มีลอนลูกฟูกต่าง ๆ กัน หรือลูกฟูกหลายชนิดรวมกันเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

กระป๋องกระดาษ (Composite container) หมายถึง ภาชนะบรรจุที่มีส่วนของตัวภาชนะ(body) ทำด้วยกระดาษซึ่งพันทับกันหลายชั้น อาจจะมีรูปทรงกระบอกกลม เป็นเหลี่ยม หรือรูปไข่ก็ได้ ดยที่ก้นและฝาของภาชนะทำด้วยโลหะ หรือพลาสติก ใช้บรรจุอาหาร เครื่องสำอาง เครื่องใช้ต่าง ๆ

ถังกระดาษ (Fiber drums) มีลักษณะคล้ายกระป๋องกระดาษ แต่เป็นรูปทรงกระบอก และมีขนาดใหญ่ อาจจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 17.5 ซม. ถึง 60 ซม. และความสูง 4.5 ซม. ขึ้นไป

Moulded container หมายถึง ภาชนะบรรจุที่ทำเป็นรูปร่างขึ้นจากส่วนผสมของน้ำ และเส้นใยชนิดใด ๆ อาจจะใช้บรรจุขวดแก้วที่บรรจุสินค้าภายใน เช่น ขวดน้ำหอม เป็นต้น

4.2 โลหะ

โลหะ มีคุณสมบัติแข็งแรง ทนทาน การเคลือบผิวภายในจะช่วยลดการสึกกร่อนซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ ไม่มีการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซ แต่มีจุดอ่อน

ภาพที่ 119

บรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษ



กระป๋อง (can) หมายถึง กระป๋องรูปต่าง ๆ เช่น กระบอกรูปเหลี่ยม รูปไข่ เป็นต้น อาจจะทำจากโลหะต่าง ๆ ชนิด เช่น แผ่นเหล็ก แผ่นเหล็กอาบสังกะสี อะลูมิเนียม และอื่น ๆ ใช้บรรจุอาหาร ขนน้ำมันหล่อลื่น และเครื่องใช้อื่น ๆ

ถัง (Drum, pail, keg) มีความจุและมีขนาดใหญ่กว่ากระป๋องมาก ใช้บรรจุสารเคมี น้ำมันหล่อลื่นและอื่นๆ

Aerosols or Pressurized containers ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวและมีสารที่ใช้ขับ (propellant) ซึ่งเป็นทั้งของเหลวและก๊าซผสมกันอยู่ ใช้บรรจุยาฆ่าแมลงต่าง ๆ เครื่องสำอาง อาหาร ขาบางชนิด

Collapsible tubes บรรจุสินค้าที่มีลักษณะเหนียว เช่น เครื่องสำอาง ยา อาหาร กาว อลูมิเนียมแผ่นเปลว (Aluminum foil) มีความหนา 5 - 200 ไมครอนหรือทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ เพื่อบรรจุอาหาร ยา และอื่น ๆ

4.3 แก้ว

แก้วเป็นวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์โปร่งใส สามารถมองเห็นสิ่งของภายใน

ภาพที่ 120

บรรจุภัณฑ์ประกอบโลหะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ชัดเจน ภาชนะที่ทำจากแก้ว จำเป็นต้องมีฝาปิด และจุดนี้อาจมีการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซได้ การกระแทกอาจทำให้แก้วแตกง่าย ภาชนะที่ทำจากแก้วคือ ขวดในรูปร่างแตกต่างกันออกไป มีทั้ง ขวดปากแคบและขวดปากกว้าง ใช้บรรจุอาหาร ยา เครื่องสำอาง สารเคมี

ภาพที่ 121
บรรจุภัณฑ์ประเภทแก้ว



4.4 พลาสติก

พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ของพวก Polymer ส่วนมากทำมาจาก petroluem oil ได้แก่ polyethylene (PE), polypropylene (PP), polysdtyrene (PS), polyester, polyvinyl vhlorde (PVC) และอื่น ๆ คุณสมบัติที่สำคัญในการพิจารณาเพื่อเลือกใช้คือ ความเหนียว การยืดตัว การฉีกขาด ความคงทนต่อการพับไปมา การทนต้งสารเคมี และอุณหภูมิ ความคงทนต่อกรม,ค้าง และน้ำมัน การซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซ ความสามารถในการฉีกด้วยความร้อน พลาสติกต่างชนิดกันย่อมมีคุณสมบัติดังกล่าวแตกต่างกันออกไป

4.5 ฟิล์มพลาสติก เป็นแผ่นฟิล์มบาง ใช้หีบหรือทำเป็นถุง ใช้งานเกี่ยวกับ

GAS,PACK,VAUUM PACK, BLISTER PACK, SKIN PACK และใช้กับสินค้าได้แทบทุกประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถุงพลาสติก รวมถึง ถุงที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ อาจจะเป็นถึงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติก หรือนำเส้นพลาสติกมาทอก็ได้ การนำไปใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ของหรือถุงขนาดเล็ก เหมาะกับสินค้าที่ขายปลีก บรรจุได้ทั้งอาหารและของใช้ ถุงขนาดใหญ่ให้บรรจุอาหารสัตว์ สารเคมี เป็นต้น

พลาสติกเชิงซ้อน (laminates) เนื่องจากพลาสติกแต่ละชนิดย่อมมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป เพื่อป้องกันมิให้สินค้าเสื่อมคุณภาพ อาจนำพลาสติกไปผนึกกับวัสดุอื่น ๆ หรือพลาสติกชนิดอื่นก็ได้ เช่น กระดาษ/Al. foil/PE, Nylon/PE เป็นต้น laminates นี้ก็นำไปทำเป็นถุงหรือกระป๋องก็ได้เพื่อบรรจุ

ภาชนะพลาสติก (Plastic onrainer) อาจนำพลาสติกไปอัด เป่า ให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามแม่พิมพ์โดยใช้ความร้อน และความดัน รูปแบบที่มีอยู่คือ เป็นขวด ถึง อับ กล่อง ถ้วย Collapsible tube และรูปร่างเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ

4.6 ไม้และพีช

ไม้เป็นวัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุในระยะเริ่มแรก และยังใช้มาจนถึงในปัจจุบันเนื่องจากภาชนะบรรจุที่ทำมาจากไม้มีความแข็งแรงมาก ไม้ที่ใช้ทำภาชนะบรรจุอาจจะเป็นแผ่นไม้ ไม้อัด หรือฮาร์ดบอร์ด

ถังไม้ อาจจะใช้แผ่นไม้ หรือวัสดุผสมระหว่างแผ่นไม้ กับ ไม้อัด หรือฮาร์ดบอร์ด

ภาพที่ 122

บรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก



ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยทางโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้าขายหรือการอื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางโรงเรียน

ถังไม้ (barrels)

แข่ง ส่วนมาसानมาจากไม้ไผ่

กระสอบ

ภาพที่ 123

บรรจุภัณฑ์ประเภทไม้และพืช



4.7 กระดาษ

วัตถุดิบใช้ในการผลิตกระดาษถูกฟกวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการผลิตกล่องกระดาษ
ลูกฟูก ได้แก่

1. กระดาษทำผิวกล่อง (Output and Inner facing, liners) กระดาษทำผิวกล่อง หมายถึง กระดาษที่ใช้ประกอบกระดาษลูกฟูก มีผิวเรียบสม่ำเสมอ โดยทั่วไปทำมาจากเส้นใยขาว โดยกรรมวิธีซัลเฟต กระดาษชนิดนี้บางครั้งก็จะเรียกว่า “Krafuliner” หรือ “Linerboard” มีสีธรรมชาติเป็นสีน้ำตาล แต่สามารถฟอกเป็นสีขาวได้ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการฟอกขาวจะมีผลให้ความเหนียวหรือความแข็งแรงของกระดาษลดลงร้อยละ 5 - 10 ในบางกรณีอาจจะผสมเยื่อกระดาษที่ใช้แล้วลงไปใยขาว ซึ่งเรียกว่ากระดาษทำผิวกล่องชนิดนี้ว่า “Tewtliner” กล่องกระดาษลูกฟูกที่ทำมาจากกระดาษชนิดนี้จะมี ความแข็งแรงต่ำกว่าที่ทำมาจาก Kraftliner โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้กล่องภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กระดาษลูกฟูก (Corrugating medium,Facing) กระดาษลูกฟูก หมายถึงกระดาษที่นำมาขึ้นลอนเพื่อให้อยู่ระหว่างกระดาษทำผิว ก่อสร้างกระดาษลูกฟูกที่มีคุณภาพได้มาจากเส้นใยสั้นของไม้เนื้อแข็ง โดยกรรมวิธีดัดเย็บแบบกึ่งเคมี โดยทั่วไปกระดาษชนิดนี้มักผลิตมาจากกระดาษที่ใช้แล้ว และมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ” bogus medim ” ซึ่งมีคุณภาพต่ำกว่ากระดาษลูกฟูกที่กล่าวข้างต้น

3. กาว เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการยึดติดชั้นของกระดาษเข้าด้วยกัน หากกาวมีคุณภาพไม่เหมาะสม จะทำให้แผ่นกระดาษลูกฟูกขาดความแข็งแรง ล่อนหลุดออกได้ง่าย กาวที่นิยมใช้ในอดีตคือ โซเดียมซิลิเกต แต่ในปัจจุบันจะนิยมใช้กาวที่ทำมาจากแป้งชนิดต่าง ๆ เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้ในตัวกาวเองยังได้รับการเติมสารเคมีอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติให้สามารถทนต่อความชื้นในอากาศได้ดีขึ้น

4.7.1 ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก

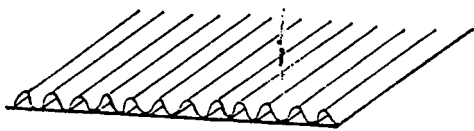
แผ่นกระดาษลูกฟูก สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทตามลักษณะโครงสร้างดังนี้

1. แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (Single- faced board) แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียวประกอบด้วยกระดาษทำผิวกล่อ 1 แผ่น ติดกับกระดาษลูกฟูกอีก 1 แผ่น ไม่นำไปทำเป็นกล่องเพื่อการขนส่ง แต่นิยมใช้ห่อสินค้าหรือทำเป็นแผ่นรองภายในกล่อง เพื่อเป็นวัสดุกันกระแทก

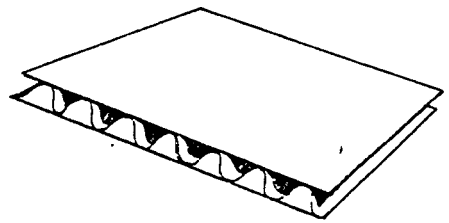
2. แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single sall, doble-faced board) แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ประกอบด้วยกระดาษลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวแล้วปิดทับด้วยกระดาษทำผิวกล่อทั้ง 2 ด้าน รวมเป็นกระดาษ 3 ชั้น ด้วยเหตุนี้ในทางการค้า จึงมักเรียกกระดาษประเภทนี้ว่า แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น นิยมนำไปทำเป็นกล่องมากที่สุด ซึ่งมีการใช้มากถึงร้อยละ 70 ของปริมาณกล่องทั้งหมด

3. แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (double wall board) แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น ประกอบด้วยกระดาษลูกฟูก 2 แผ่น และกระดาษทำผิวกล่อ 3 แผ่น รวมเป็นกระดาษ 5 ชั้น ในทางการค้าจะเรียกกระดาษประเภทนี้ว่า แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น มักทำเป็นกล่องขนาดใหญ่หรือใช้บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งใช้ขนส่งในระยะทางไกล เช่น กล่องเพื่อการส่งออก เป็นต้น

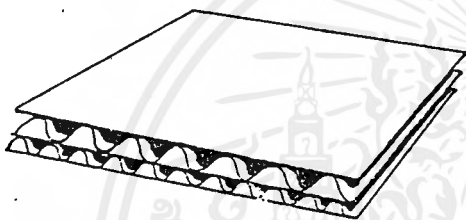
4. แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (Triple wall board) แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ประกอบด้วยกระดาษลูกฟูก 3 แผ่น และกระดาษทำผิวกล่อ 4 แผ่น รวมกันเป็นกระดาษ 7 ชั้น ในทางการค้าเรียกกระดาษชนิดนี้ว่า แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้น มีการใช้ไม่กว้างขวางเท่าใดนัก มักใช้กันกับการบรรจุสินค้าที่มีมวลใหญ่ ๆ เพื่อการขนส่งในระยะทางไกล



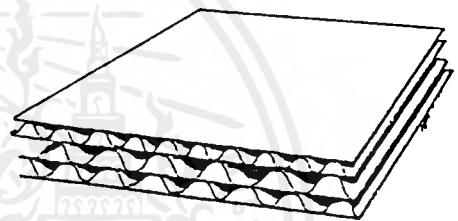
แผ่นกระดาดลูกฟูกหน้าเดียว



แผ่นกระดาดลูกฟูก 1 ชั้น



แผ่นกระดาดลูกฟูก 2 ชั้น



แผ่นกระดาดลูกฟูก 3 ชั้น

ภาพที่ 124

ประเภทของแผ่นกระดาดลูกฟูก

4.7.2 ชนิดและโครงสร้างของแผ่นกระดาดลูกฟูก

ชนิดและแผ่นกระดาดลูกฟูก

ชนิดและแผ่นกระดาดลูกฟูกที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น

1. แผ่นกระดาดลูกฟูก ชนิด 2 ชั้น (Single Faced Corrugated Board)
2. แผ่นกระดาดลูกฟูก ชนิด 3 ชั้น (Single wall or Double Faced)
3. แผ่นกระดาดลูกฟูก ชนิด 5 ชั้น (Double Wall Corrugated Board)
4. แผ่นกระดาดลูกฟูก ชนิด 7 ชั้น (Triple Wall Corrugated Board)

แผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด 2 ชั้น (Single Faced Corrugated Board) โครงสร้าง

ประกอบด้วย กระดาดทำผิวกลอง 1 ชั้น ปะติดกับกระดาดทำลูกฟูกอีก 1 ชั้น เมื่ออยู่ในรูปของม้วน จะมีความยาวมาตรฐานเท่ากับ 250 Lineal feet และมีความกว้างที่นิยมใช้กันเท่ากับ 36 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด 2 ชั้น แม้ว่าโดยส่วนสำคัญแล้วมีไว้สำหรับห่อของและเป็นสิ่งบรรจุภายในก็ตาม ก็ยังนำไปใช้กันอย่างกว้างขวางในรูปของวัสดุตกแต่งหน้าร้านและสินค้าที่จัดแสดงขาย สิ่งของประเภทแก้วและประเภทอื่นๆ ที่แตกง่ายก็มักใช้กระดาดลูกฟูกชนิด 2 ชั้น ห่อหุ้มก่อนที่จะบรรจุลงในกล่อง มีการใช้กันมากมายสำหรับร้านค้าปลีก ในการห่อสินค้าเพื่อการขนส่งภายในประเทศและแผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด 2 ชั้น ก็ยังสามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกลอน

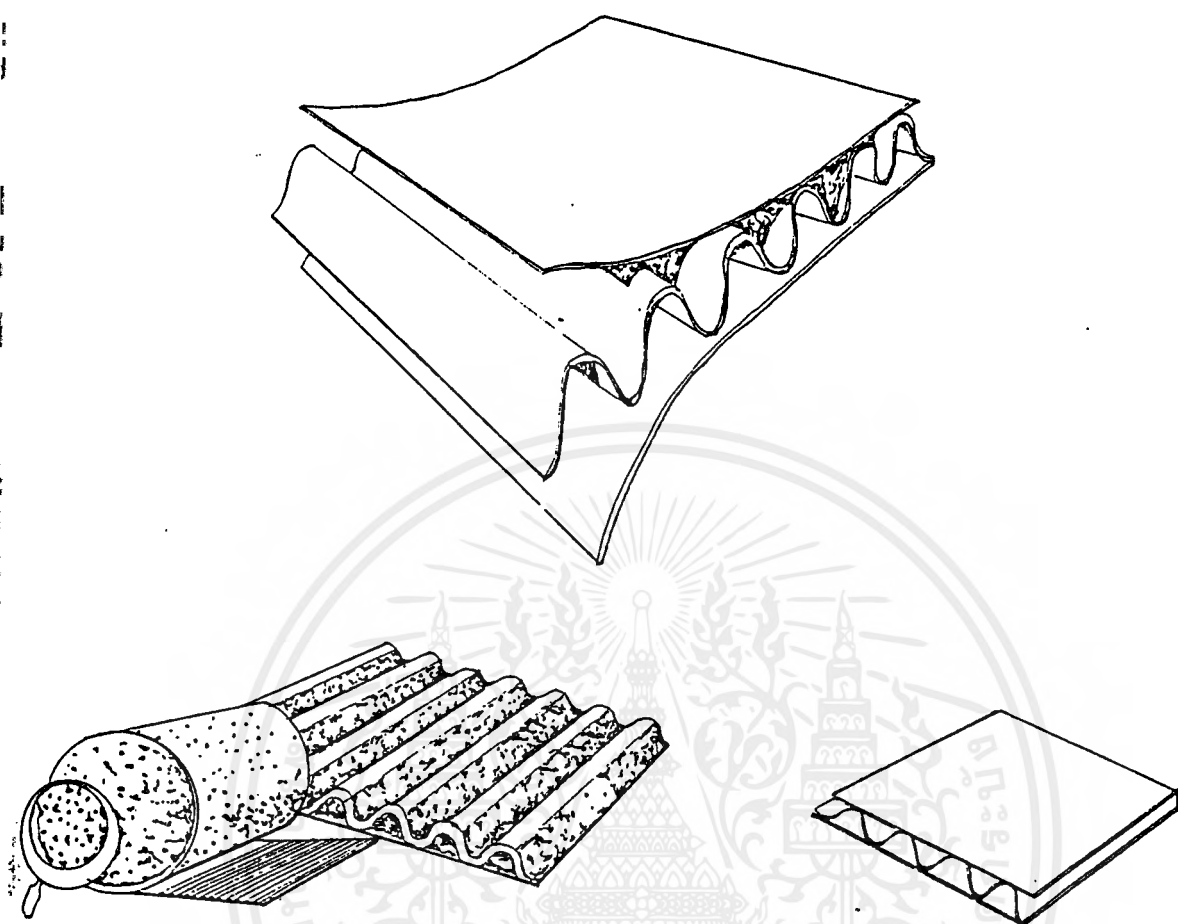
แผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด 3 ชั้น (Single Sall or Double Faced Corrugated Board) โครงสร้างประกอบด้วยกระดาดทำผิวกล่อง 2 ชั้น และกระดาดทำลูกฟูก 1 ชั้น มีการผลิตหลายชนิดและหลายเกรดในรูปของลอนต่าง ๆ ซึ่งแตกต่างกันในด้านความสูงและจำนวนลอนต่าง ๆ ต่อ 1 ฟุต ใช้ทำกล่องที่มีน้ำหนักบรรจุปานกลางทั่วไป รูปร่างโค้งของลอนจะทำให้ความแข็งแรงและความแข็งแรงกระดาดต่อแผ่นกระดาดลูกฟูก และทำหน้าที่เป็นตัวกันการกระแทกกระทึกต่อสิ่งใด ๆ ที่จะมาสัมผัส แผ่นลูกฟูกอาจจะถูกพับรอยและทับด้วยมุมฉากโดยปราศจากการลดคุณภาพความแข็งแรงทางวัตถุเลยได้

โดยทั่วไปกระดาดลูกฟูกชนิด 3 ชั้น มักนำไปใช้เป็นภาชนะเพื่อการขนส่งมากกว่า 90% ของกล่องกระดาดลูกฟูกที่ผลิตจากแผ่นกระดาดลูกฟูกชนิดนี้ นอกจากนี้ก็ใช้ทำเป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ของกล่อง เช่น แผ่นวางชิดกล่องกันการกระแทก(Liners) แผ่นรอง (Pads) กรอบเสริม (Shell) แผ่นกั้น (Partition) และกล่องไว้ฝา(Tube) เป็นต้น เพื่อการบรรจุภายในสำหรับเครื่องแก้ว สิ่งของอื่น ๆ ที่แตกง่าย ซึ่งต้องการการคุ้มครองและยังช่วยเสริมความแข็งแรงของกล่องได้อีกด้วย

แผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด 5 ชั้น (Double Wall Corrugated Board) โครงสร้างประกอบด้วยกระดาดทำผิวกล่อง 3 ชั้น และกระดาดทำลูกฟูก 2 ชั้น สามารถผลิตได้หลายชนิดและหลายเกรด

ใช้ทำกล่องที่มีน้ำหนักมากขึ้น เนื่องจากมีความแข็งแรงกว่าแผ่นลูกฟูก 3 ชั้น กฎข้อบังคับว่าด้วยการบรรจุขนส่งจึงอนุญาตให้ใช้กล่องกระดาดลูกฟูกชนิด 5 ชั้น มีขนาดใหญ่ขึ้นและสามารถบรรจุน้ำหนักสุทธิได้มากขึ้น เช่น ใช้บรรจุสินค้าตั้งแต่ ฝ่าจิบ แบตเตอรี่ ลูกปืน ไปจนถึงใบยาสูบ ซึ่งมีน้ำหนักมากและยุ่งยากในการบรรจุ

แผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด 7 ชั้น (Triple Wall Corrugated Board) โครงสร้างประกอบด้วยกระดาดทำผิวกล่อง 4 ชั้น และกระดาดทำลูกฟูก 3 ชั้น สามารถผลิตได้หลายชนิดและหลายเกรด แผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด 7 ชั้นนั้น อาจนำมาใช้ตามลำพังหรือใช้กับไม้เพื่อการบรรจุสิ่งของที่ใหญ่โตและมีน้ำหนักมาก



แบบผนังเดี่ยว

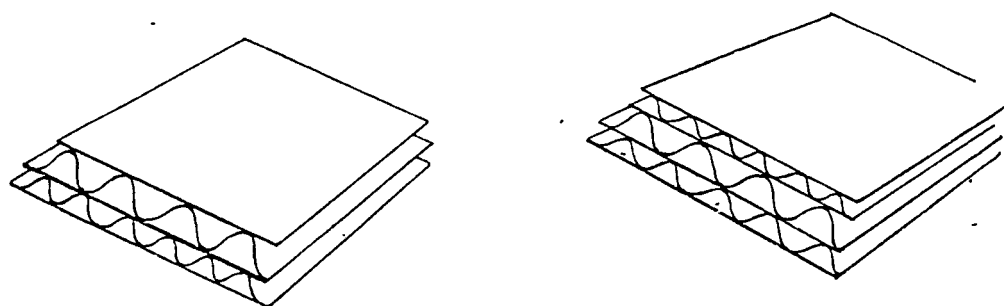
SIGLE FACED CORRUGATED

แบบผนังคู่

SINGLE WALL CORRUGATED

ภาพที่ 125

แสดงชั้นของกระดาดลูกฟูก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาศลुकฟูก 5 ชั้น
DOUBLE WALL ORRUGATED

กระดาศลुकฟูก 7 ชั้น
TRIPLE WALL CORRUGATED

ภาพที่ 126

แสดงชั้นของกระดาศลुकฟูก

4.7.3 ชนิดของลอนลुकฟูก

กระดาศลुकฟูกที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีมาตรฐานอยู่ 4 แบบ คือ A,B,C และ E การเลือกขนาดสามารถผลิตได้หลายชนิดและหลายเกรด

แผ่นกระดาศลुकฟูกชนิด 7 ชั้นนั้น อาจนำมาใช้ตามลำพังหรือใช้กับไม้ เพื่อการบรรจุสิ่งของที่ใหญ่ได้และมีน้ำหนักมากของกระดาศลुकฟูกขึ้นอยู่กับชนิดและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เป็นต้นว่า แดกหักเสียหายยากหรือง่าย ความหนาแน่นเป็นอย่างไร และผลิตภัณฑ์จะช่วยเสริมความแข็งแรงของภาชนะบรรจุได้หรือไม่ ถ้าเป็นแบบไม่ช่วยเสริมความแข็งแรง แรงกดจากด้านบนของกล่องมายังด้านล่างจะมีความสำคัญ

กระดาศลुकฟูก ชนิดลอน A

จำนวนลอนต่อ 1 ชุด 35-37 นิ้ว

ความหนาของแผ่นกระดาศลुकฟูก 12/64 นิ้ว

ความสูงของลอน 0.185 นิ้ว

อัตราส่วนระหว่างความยาวของกระดาศ

ทำลอนต่อกระดาศทำผิวกลอง 1.58 นิ้ว

คุณสมบัติ สามารถรับแรงกระแทกได้ดี ทนต่อการวางซ้อนหลาย ๆ ชั้น

กระดาศลูกฟูก ชนิดลอน B

จำนวนลอนต่อ 1 ชุด	50-62 นิ้ว
ความหนาของแผ่นกระดาศลูกฟูก	6/64 นิ้ว
ความสูงของลอน	0.061 นิ้ว
อัตราส่วนระหว่างความยาวของกระดาศทำลอน	
ต่อกระดาศทำผิวกล่อ่ง	1.38 นิ้ว
คุณสมบัติ สามารถต้านทานต่อแรงบดได้ดีสามารถพับเป็นกล่อ่งได้ง่าย	

กระดาศลูกฟูก ชนิดลอน C

จำนวนลอนต่อ 1 ชุด	42-43 นิ้ว
ความหนาของแผ่นกระดาศลูกฟูก	9/64 นิ้ว
ความสูงของลอน	0.138 นิ้ว
อัตราส่วนระหว่างความยาวของกระดาศทำลอน	
ต่อกระดาศทำผิวกล่อ่ง	1.50 นิ้ว

คุณสมบัติ อยู่ระหว่างกลางของชนิด A และ B จึงทำให้ทนทานต่อการวางป้อนได้ดีและพับเป็นรูปร่างได้ง่ายพอสมควร ดังนั้นถ้าผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักปานกลางควรเลือกใช้กล่อ่งที่ทำจากลอนชนิดนี้

กระดาศลูกฟูก ชนิดลอน D

จำนวนลอนต่อ 1 ชุด	93-96 นิ้ว
ความหนาของแผ่นกระดาศลูกฟูก	3/64 นิ้ว
ความสูงของลอน	อัดโนมิตีได้ดี

คุณสมบัติ เป็นลอนชนิดพิเศษมักใช้งานชนิดพิเศษ กระดาศที่ทำกระดาศลูกฟูกชนิด E มักเป็นกระดาศที่ดีกว่าชนิดอื่น ๆ สามารถพิมพ์ได้ดีและใช้กับเครื่อง

นอกจากนั้นยังสามารถนำลอนชนิดต่าง ๆ มาประกบกัน เช่น ชนิด AA, AB, BC,BB ฯลฯ

การเลือกใช้ลอนของกระดาศลูกฟูกนั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสิ่งของที่จะถูกบรรจุลงกล่อ่ง A Flute เหมาะสำหรับสิ่งของที่ไม่หนักมากและต้องการการป้องกันการกระแทก เช่น พวกของที่แตกง่าย ต้องการความต้านทานน้ำหนักที่ซ้อนกันอยู่ เวลาเก็บในโกดัง B Flute เหมาะสำหรับของที่มีน้ำหนักมากและสามารถรับน้ำหนักที่วางซ้อนกันอยู่ได้ เช่น พวกเครื่องกระป๋อง เพราะมี

Crush Resistance สูง ฉีกขาดช้ารูดยาก C Flute จะอยู่กึ่งกลางระหว่าง A Flute กับ B Flute เป็นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมใช้กันมากที่สุด E Flute มีคุณสมบัติด้านการพิมพ์เหมาะกับสินค้าที่ต้องการโชว์ความสวยงามของหีบห่อ

คุณสมบัติของการรับน้ำหนักตามแนวตั้งและตามแนวนอนของแต่ละชนิด

A Flute	วางตามแนวนอนของลูกฟูก รับน้ำหนักได้ 80% ของการวางตามแนวตั้ง
B Flute	วางตามแนวนอนของลูกฟูก รับน้ำหนักได้ 120% ของการวางตามแนวตั้ง
C Flute	วางตามแนวนอนของลูกฟูก รับน้ำหนักได้ 90% ของการวางตามแนวตั้ง
E Flute	วางตามแนวนอนของลูกฟูก รับน้ำหนักได้ 150% ของการวางตามแนวตั้ง

แผ่นกระดาษลูกฟูกอาจมีโครงสร้างได้ต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับเกรด น้ำหนักมาตรฐานของกระดาษที่ประกอบขึ้นมาและชนิดของแผ่นกระดาษลูกฟูก การแสดงโครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูกมักจะใช้สัญลักษณ์เขียนแสดงชนิด เกรด และน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษ สำหรับกระดาษแต่ละชั้นเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ดังตัวอย่างข้างล่าง

แผ่นกระดาษลูกฟูกชนิด 3 ชั้น มีโครงสร้างเป็น KA 125/CA 125/KI 125 มี

ความหมายดังนี้

KA 125	หมายถึงกระดาษทำผิวกล่อ้งชั้นนอกเกรด A มีน้ำหนักมาตรฐาน 125 กรัม/ตรม.
CA 125	หมายถึงกระดาษทำลูกฟูกเกรด A มีน้ำหนักมาตรฐาน 125 กรัม/ตรม.
KI 125	หมายถึงกระดาษทำผิวกล่อ้งด้านในเกรด I มีน้ำหนักมาตรฐาน 125 กรัม/ตรม.

แผ่นกระดาษลูกฟูกชนิด 5 ชั้น มีโครงสร้างเป็น KI 185/3CA 125/KB 125 มี

ความหมายดังนี้

KI 185	หมายถึงกระดาษทำผิวกล่อ้งชั้นนอกเกรด I มีน้ำหนักมาตรฐาน 185 กรัม/ตรม.
3CA 125	หมายถึงกระดาษทำลูกฟูกด้านนอก กระดาษทำผิวกล่อ้งชั้นในและกระดาษทำลูกฟูก ด้านในเป็นกระดาษลูกฟูกเกรด A และต่างมีน้ำหนักมาตรฐาน 125 กรัม/ตรม.
KB 125	หมายถึง กระดาษทำผิวกล่อ้งด้านในเกรด B มีน้ำหนักมาตรฐาน 125 กรัม/ตรม. โครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูกชนิด 5 ชั้น ดังกล่าวอาจเขียนสัญลักษณ์ที่ชัดเจนได้เป็น KI 185/CA 125/CA 125 CA/125 /KB 125

แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีโครงสร้างประกอบด้วยกระดาษที่มีคุณภาพดีขึ้น และมี

น้ำหนักมาตรฐานรวม(Combi ed board basis weight) สูงขึ้น จะมีความต้านแรงดั่งทะลุ (bursting Strenght) สูงขึ้นด้วยดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AA หมายถึง แผ่นกระดาษลูกฟูกที่ประกอบด้วยกระดาษทำผิวกล่องเกรด A ทั้งสองด้าน

II หมายถึง แผ่นกระดาษลูกฟูกที่ประกอบด้วยกระดาษทำผิวกล่องเกรด I ทั้งสองด้าน

ชนิดของแผ่นกระดาษลูกฟูกและมีน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษที่ประกอบขึ้นเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูกมีผลต่อ Box Compression Test ของกล่องเช่นเดียวกัน ดังรูป

คุณสมบัติแผ่นกระดาษลูกฟูกของสยามดราฟท์

แผ่นกระดาษลูกฟูก	ชนิด 3 ชั้น(S/W)		ชนิด 5 ชั้น (D/W)	
	แรงดันทะลุต่ำสุด	น้ำหนักบรรจุ	แรงดันทะลุต่ำสุด	น้ำหนักบรรจุ
	2Kg/cm pst	สูงสุดของกล่อง	2Kg/cm2 pst	สูงสุดของกล่อง
				(Kg)
115/115/115	2.80 41		4.75	69.82
127/127/115	3.15 46		5.24	77
127/127/127	3.50 51		5.59	82
127/127/127	4.50 67		6.65	98 3
186/127/127	4.91 72		7.00	105 5
127/127/127	5.62 83	1	7.71	113 6
186/127/127	5.97 88	2	8.06	118 7
186/127/186	6.32 93	3	8.41	124 8
127/127/127	6.67 98	4	8.76	129 9
230/127/127	7.02 103	5	9.11	134 10
186/127/127	7.03 103	5	9.12	134 10
186/127/186	7.38 108	5	9.47	139 11
230/127/127	8.08 119	7	10.17	149 13
186/127/127	8.43 124	8	10.52	155 14
230/127/186	8.43 124	8	10.52	155 14
186/127/186	8.44 124	8	10.53	155 14
186/127/127	9.84 139	11	11.57	170 17
230/127/186	9.49 140	12	11.58	170 17
230/127/127	9.84 145	12	11.93	178 18
186/127/186	9.84 145	12	11.93	178 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นกระดาดลูกฟูก	ชนิด 3 ชั้น(S/W)		ชนิด 5 ชั้น (D/W)	
	แรงดันทะลุต่ำสุด	น้ำหนักบรรจุ	แรงดันทะลุต่ำสุด	น้ำหนักบรรจุ
	2Kg/cm pst	สูงสุดของกล่อง	2Kg/cm2 pst	สูงสุดของกล่อง
				(Kg)
230/127/230	10.54 156	14	12.63	186 22
230/127/127	10.85 160	15	12.98	191 22
186/127/186	11.24 165	16	13.33	194 27
230/127/186	11.26 165	16	13.33	196 27
230/127/230	12.30 181	20	14.39	212 31
230/127/186	12.65 186	22	14.74	217 32
230/127/230	14.06 207	30	16.15	237 35

ราคาแผ่นกระดาดลูกฟูก

1. ราคา (บาทต่อตารางฟุต)

BB	S/W	D/W	A.1	S/W	D/W
115/115/115	.31	.56	127/127/127	.50	.75
127/127/115	.34	.59	186/127/127	.55	.83
127/127/127	.37	.61	186/127/186	.66	.90
186/127/115	.41	.64	230/127/127	.66	.90
186/127/127	.43	.66	230/127/186	.73	.97
186/127/186	.49	.72	230/127/230	.79	1.03
I.I	S/W	D/W	A.A	S/W	D/W
127/127/127	.47	.72		.61	.85
186/127/127	.54	.79	186/127/127	.70	.93
186/127/186	.62	.86	17	.68	.92
230/127/127	.60	.85	186/127/186	.77	1.00
230/127/186	.69	.92	23	.84	1.06
			230/127/127		
			230/127/186		
			230/127/230		

I.B	S/W	D/W	
127/127/127	.42	.67	2 การสั่งซื้ออย่างต่ำครั้งละ 1,000 แผ่นต่อชนิด
186/127/127	.49	.74	3. การชำระเงิน
186/127/186	.55	.80	เงินสดลด 3%ชำระภายใน 30 วัน
230/127/127	.55	.80	นับแต่วันรับสินค้า ,ลด15% ชำระ
230/127/186	.62	.86	ภายใน 60 วัน นับแต่วันรับสินค้า,ไม่มีส่วนลด

มิติของกล่อง(กว้างxยาวxสูง) มักจะก

ของความยาว ความกว้าง และสูง

โดยใช้ส่วนที่เปิดปิดฝาเป็นหลัก ด้านยาวจะยาวกว่าด้านกว้างโดยทั่วไป ส่วนด้านสูงจะเป็นระยะตั้งฉากกับด้านยาวและด้านกว้าง ไม่ว่ากล่องจะเป็นแบบ end opening หรือ end loading ก็ตามก็ยังเป็นไปตามหลักข้างต้น ดังนั้นความสูงก็ยังคงเป็นมิติระหว่างผิวหน้าด้านในสุดของกล่อง โดยวัดตั้งฉากกับด้านยาวและด้านกว้าง

การบรรจุให้แน่นพอดีเป็นสิ่งสำคัญในการขนส่งที่ปลอดภัย ในการกำหนดมิติทั้งหลาย ผู้ผลิตกล่องก็สามารถที่จะออกแบบกล่องที่มีขนาดเหมาะสมได้ดีขึ้น ถ้ามีตัวอย่างของสิ่งของที่บรรจุภายในกล่องเป็นส่วนประกอบในการออกแบบ ถ้าในทางปฏิบัติไม่สามารถนำตัวอย่างมาประกอบการออกแบบได้ก็ควรมีรายละเอียดที่สมบูรณ์ของสิ่งของที่จะใช้บรรจุภายใน รวมทั้งภาพวาด (Drawing) ถ้าสามารถจัดหาได้ ปริมาณของที่บรรจุและน้ำหนักที่จะขนส่งเพื่อที่จะทำให้มั่นใจว่ากล่องซึ่งได้ออกแบบแล้วจะมีคุณสมบัติครบตามกฎข้อบังคับของยานพาหนะบรรทุกสำหรับขนส่ง

มิติของกล่องจะถูกจำกัดโดยเฉพาะ เมื่อผลิตภัณฑ์ถูกบรรจุด้วยเครื่องอัดโนมิติ มิติที่ตั้งสำหรับกล่องควรที่จะให้ข้อพิจารณาในด้านความทนทานอย่างสูงสุดที่จะสามารถรับได้สำหรับเครื่องมือ

4.8 ปัจจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของด้านทั้งสามของกล่อง (มิติของกล่อง)

1. เมื่อกล่องมีความสูงมากขึ้น จะมีผลให้ Box Compression Test ลดลง และเมื่อกล่องมีผลบวกของด้านกว้างและด้านยาวลดลง ก็จะมีผลทำให้ Box Compression Test ลดลงด้วย ดังรูป

2. อัตราส่วนด้านสูง : ด้านกว้างและด้านยาว ด้านกว้างจะมีผลต่อ Stacking Performance ของกล่อง โดยที่กล่องนั้นมีโครงสร้างและปริมาณบรรจุเดียวกันดังรูป

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นกระดาษลูกฟูก

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขนาด คุณสมบัติที่ต้องการ การทำเครื่องหมาย และฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดลองของกระดาษทำลูกฟูก

2. บทนิยาม

ความของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 กระดาษทำลูกฟูก (corrugating medium) หมายถึงกระดาษที่นำมาใช้ทำเป็นลอนเพื่อประกอบเป็นแกรกลางของแผ่นลูกฟูก
- 2.2 กระดาษลูกฟูก (corrugated medium) หมายถึงกระดาษทำลูกฟูกที่ได้มาขึ้นลอนแล้ว
- 2.3 แผ่นลูกฟูก corrugated board) หมายถึงกระดาษที่มีโครงสร้างประกอบด้วยกระดาษสำหรับทำผิวกล่องอย่างน้อย 2 แผ่น กับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่น สำหรับนำไปใช้ในการทำกล่อง
- 2.4 น้ำหนักมาตรฐาน (basis weight) หมายถึงน้ำหนักกระดาษเป็นกรัมต่อพื้นที่ 1 ตรม.
- 2.5 ปริมาณความชื้น (moisture content) หมายถึง ปริมาณน้ำในแผ่นทดสอบ คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักเดิมของแผ่นทดสอบ

- 2.6 ความหนา (thickness) หมายถึง ระยะทางตั้งฉากระหว่างผิวหน้าทั้งสองของแผ่นทดสอบ เป็นมิลลิเมตร
- 2.7 การดูดซึมน้ำ (water absorption) หมายถึงเวลาที่กระดาศดูดซึมน้ำปริมาณ 0.05 ลูกบาศก์ เซนติเมตรได้หมด มีหน่วยเป็นวินาที
- 2.8 ความต้านทานแรงกดลอนลูกฟูก (flat crush resistance) หมายถึง ความสามารถของ กระดาศทำลูกฟูกที่จะต้านแรงกดบนลอนลูกฟูก จนลอนลูกฟูกนั้นยุบลงจนแบน มีหน่วย เป็นนิวตัน
- 2.9 ความต้านทานแรงกดวงแหวน (ring crush resistance) หมายถึง ความสามารถของ กระดาศที่จะต้านแรงที่มากคในแนวระนาบเดียวกับกระดาศ จนขอบกระดาศหักพับมี หน่วยเป็นนิวตัน

3. ขนาด

- 3.1 ความกว้าง
ความกว้างของกระดาศทำลูกฟูก ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ โดยมีเกณฑ์ ความคลาดเคลื่อนเป็น ๓ 0-15 มิลลิเมตร
- 3.2 ความยาว
กระดาศลูกฟูกต้องอยู่ในลักษณะเป็นม้วน และมีความยาวมากพอที่เมื่อม้วนแล้วมีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 เมตร

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 4.1 ลักษณะทั่วไป
- 4.1.1 กระดาศทำลูกฟูกในแต่ละม้วน ควรเป็นชิ้นเดียวติดต่อกันโดยตลอด ถ้าจะมีการ ต่อด้วยกระดาศยาวที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร และต่อตามวิธีใน ภาพที่ 69
- 4.1.2 กระดาศทำลูกฟูก 1 ม้วน จะมีรอยต่อได้ไม่เกิน 3 แห่ง
- 4.1.3 กระดาศทำลูกฟูกต้องมีคุณภาพสม่ำเสมอ ปราศจากร่องรอยตำหนิ เช่น รอย แตก รอยฉีกขาด รอยขาดเป็นรูป รอยย่น และอื่น ๆ

ภาพที่ 127 แสดงการต่อกระดาดด้วยกระดากาว

4.2 คุณลักษณะที่ต้องการอื่น ๆ ให้เป็นไปตามตารางที่ 3

ตารางที่ 16 คุณลักษณะที่ต้องการของกระดาดทำลูกฟูก

รายการ		น้ำหนักมาตรฐาน	กรัม/ตาราง เมตร	
	115	125	135	วิธีทดสอบ ตามข้อ
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของ น้ำหนักมาตรฐานในการ ทดสอบร้อยละ	+5	+5	+5	*
ปริมาณความชื้นสูงสุดร้อยละ	10	10	10	7.1
ความหนา มิลลิเมตร	0.20-0.28	0.22-0.30	0.25-0.35	7.2
		0.30	0.35	7.2
การดูดซึมน้ำ				7.3
วินาทีต่อน้ำ 0.05ลูกบาศก์เมตร	30ถึง200	30ถึง200	30ถึง 200	

รายการ		น้ำหนักมาตรฐาน	กรัม/ตาราง เมตร	
	115	125	135	วิธีทดสอบ ตามข้อ
ความต้านทานแรงกดลอนลูก ฟูกต่ำสุดนิวตัน(กิโลกรัมแรง)	170.6 (17.4)	185.6 (18.9)	200.1 (20.4)	7.4
ความต้านทานแรงกดวง แหวนต่ำสุด นิวตัน (กิโลกรัมแรง)	86.3 (8.8)	93.1 (9.5)	101.0 (10.3)	7.5

หมายเหตุ *หมายถึง ข้อความมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาศเหนียวมาตรฐาน
เลขที่ มอก.170

4.9 การทำเครื่องหมายและฉลาก

5.1 ที่กระดาศทำลูกฟูกทุกม้วนหรือที่ฉลาก อย่างน้อยต้องมี เลขที่อักษร หรือเครื่องหมาย แสดง
ข้อความต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) คำว่า” กระดาศทำลูกฟูก”
- (2) ชื่อผู้ทำหรือแรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า หรือชื่อผู้จำหน่าย
- (3) น้ำหนักมาตรฐาน
- (4) น้ำหนักรวมทั้งม้วน
- (5) หน้ากว้างของม้วนกระดาศ
- (6) วัน เดือน ปี ที่ทำ

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้

5.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนั้นได้ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

หากได้มีการตกลงกันไว้เป็นอย่างอื่น การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามกำหนดดังนี้!

- 6.1 รุ่น (lot) หมายถึง กระดาษทำลูกฟูกที่มีน้ำหนักมาตรฐานเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน และทำขึ้นในคราวเดียวกัน
- 6.2 ขนาดตัวอย่าง วิธีชักตัวอย่าง และเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตาม มอก. 170

7. การทดสอบ

7.1 ภาวะทดสอบ

ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65.0 + 2.0 และอุณหภูมิ 27.0 + 2.0 องศาเซลเซียส ก่อนทดสอบกระดาษต้องอยู่ในภาวะทดสอบ 24 ชั่วโมง ยกเว้นกระดาษที่ต้องการหาความชื้นและให้ทดสอบในภาวะทดสอบนี้

7.2 ความหนา

7.2.1 เครื่องมือ

7.2.1.1 ไมโครมิเตอร์ ซินด เคตเวต (dead weight) ประกอบด้วย

(1) ปลายกด (pressure foot) ซึ่งมีลักษณะกลม ผิวหน้าเรียบ และมีพื้นที่หน้าตัดฉากกับทั้ง (anvil) ซึ่งมีลักษณะกลมผิวหน้าเรียบ และยึดติดอยู่กับที่ และพื้นที่หน้าตัดขนาดพอดีที่จะสัมผัสกับปลายกด

(2) ความดันของเครื่องที่มากระทำต่อขึ้นทดสอบที่สอดอยู่ระหว่างปลายกดและทั้ง 100+10 กิโลปาสกาล (1.0+0.1 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร)

(3) สเกลบนหน้าปัดต้องอ่านได้ละเอียดถึง 0.001 มิลลิเมตรเป็นอย่างน้อย

(4) ตรวจสอบเครื่องวัดด้วยชุดแผ่นวัดความหนา (feeler gauges or slip) ค่าที่อ่านได้ไม่ควรผิดพลาดเกิน 0.002 มิลลิเมตร

(5) อัตราเคลื่อนที่ลงของปลายกดเป็น 1.01+0.2 มิลลิเมตรต่อวินาที

7.2.1.2 ชุดแผ่นวัดความหนาซึ่งมีความหนาตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.5 มิลลิเมตร ใช้ในการปรับเครื่องมือ ค่าความหนาที่วัดได้จะต้องมีค่าใกล้เคียงกับความหนาของแผ่นความหนามาตรฐานถึง 0.001 มิลลิเมตร

4.10 กระดาษแข็ง

กระดาษแข็ง หมายถึง¹ กระดาษหนาหลายชั้นที่สามารถทรงตัวอยู่ได้ในแนวดิ่ง แต่ระดับอาจจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างหรือเหมือนกันก็ได้ ผิวชั้นบนของกระดาษแข็งมีทั้งชนิดเคลือบและไม่เคลือบสารเพื่อให้เหมาะสมกับการพิมพ์หรือเพิ่มคุณสมบัติอื่น ๆ

กระดาษแข็งเป็นวัสดุสำคัญในการหีบห่อ ซึ่งมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบของกล่องเพื่อการขายปลีกนิยมใช้บรรจุสินค้าต่าง ๆ เช่น อาหาร ลูกกวาด สบู่ ยา เครื่องสำอาง บุหรี่ ของเล่น อุปกรณ์ช่าง ที่มีน้ำหนักไม่มากนัก เป็นต้น คุณสมบัติเด่นของกระดาษแข็งคือ มีความคงรูป มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันให้เลือกใช้ตามความประสงค์ พิมพ์ได้สวยงาม อีกทั้งสามารถนำกล่องกระดาษแข็งที่ใช้แล้ว กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตกระดาษใหม่ได้

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระดาษแข็ง

เยื่อที่นำมาใช้ในการผลิตกระดาษแข็ง คือ เยื่อฟอกขาว (Pulus) และเยื่อเศษกระดาษ เยื่อฟอกขาว ได้แก่ เยื่อใหม่ที่มีทั้งเยื่อใยขาวและเยื่อใยสั้น ส่วนเยื่อเศษกระดาษได้มาจากกระดาษที่ใช้แล้ว เช่น กระดาษปอนด์ขาว บรื๊ฟ หนังสือพิมพ์ หนังสือยกกล่องกระดาษต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นตอนในการเตรียมเยื่อสำหรับผลิตกระดาษแข็งมี 4 ขั้นตอน คือ

1. เยื่อชั้นบน (1st Side) ประกอบด้วยเยื่อฟอกขาวที่เป็นส่วนผสมของเยื่อใยขาวและเยื่อใยสั้นในอัตราที่พอเหมาะ ซึ่งมีการเติมสารเคมีลงไปด้วย
2. เยื่อชั้นที่ 2 (2nd Side) ส่วนใหญ่ใช้เยื่อเศษกระดาษบรื๊ฟ ซึ่งมีการแยกสิ่งสกปรกออกไปแล้ว
3. เยื่อชั้นกลาง (Middle Side) ใช้เยื่อเศษกระดาษจากกระดาษกล่องหนังสือยก และหนังสือเล่ม ซึ่งแยกสิ่งสกปรกออกไปแล้ว
4. เยื่อชั้นหลัง ส่วนมากเป็นเยื่อเศษกระดาษ

การผลิตกระดาษแข็งแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ Fourdrinier machine และ Cylinder machine วิธีที่นิยมคือ Cylinder machine

กล่องพับได้ (Folding Cartons) ทำจากกระดาษที่พับได้ ส่วนกล่องคงรูป (Set up Boxes, Rigid Boxes) ทำจากกระดาษที่พับไม่ได้ กระดาษที่พับได้ จะพับได้ถึง 180° โดยไม่เกิดรอยแตกของกระดาษที่รอยพับ ส่วนกระดาษที่พับไม่ได้มักจะหนากว่า 0.2 มม. - 1.0 มม. และมีน้ำหนักมาตรฐาน 120 - 700 กรัม²

4.10.1 ประเภทของกระดาดแข็ง

กระดาดแข็งมีหลายประเภท ซึ่งมีคุณสมบัติในการใช้และต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกัน ประเภทของกระดาดแข็งทั่ว ๆ ไป ที่พิมพ์ใช้ในประเทศมีดังนี้

1. กระดาดแข็งไม่เคลือบผิวหน้า ไม่มีการเคลือบสารสีขาหรือวัสดุใดเป็นพิเศษ ด้านหนึ่งจะขาว พิมพ์รูปสอด้สีไม่สวย ความแข็งแรงปานกลาง ราคาถูก หาซื้อได้ไม่ยากนัก การซื้อขายกันคิดเป็นน้ำหนัก (กรัม) นิยมทำกล่องหลอดไฟ เข็มหมุด กล่องขนมเค้ก เป็นต้น

2. กระดาดแข็งเคลือบ เป็นการนำเอากระดาดแข็งไม่เคลือบมาฉาบด้วยสารสีขาหรือวัสดุพิเศษ แล้วผ่านการขัดมันโดยใช้ลูกกลิ้งโครเมียมสองลูกเพื่อให้ผิวหน้าเรียบ เป็นต้น มีคุณสมบัติพิมพ์สอด้สีได้สวยงาม นิยมทำกล่องสบู่ กล่องผ้าอนามัย เป็นต้น

3. กระดาดการ์ด เป็นกระดาดชั้นเดียวหรือหลายชั้น ใช้พิมพ์ได้ทั้ง 2 หน้า

4. กระดาดการ์ดมานิลา เป็นกระดาดการ์ดหลายชั้น ใช้พิมพ์ได้ทั้ง 2 หน้า และมีความแข็งแรงจึงทำให้สามารถทรงตัวอยู่ได้ดีเป็นพิเศษในแนวดิ่ง

5. กระดาดการ์ดไอวอรี่เป็นกระดาดการ์ดชั้นเดียวหรือหลายชั้น ซึ่งมีคุณสมบัติทุก ๆ ชั้นเหมือนกัน

6. กระดาดอาร์ตมัน มีด้านหน้าและด้านหลังสีขาอมัน ใช้เย็บรูปสัตว์ล้วน ๆ และมีการเคลือบผิวหน้าด้วย มีราคาแพงมาก นิยมใช้ทำกล่องยา กล่องบุหรี กล่องเครื่องสำอาง เป็นต้น

7. อาร์ตแก้ว มีด้านหน้าและด้านหลังสีขาและมันเป็นกระจก การใช้งานน้อยมาก และแพงมาก ซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ หากนำกระดาดอาร์ตมาฉาบมัน จะมีลักษณะคล้ายอาร์ตแก้ว

8. แครี่บอร์ด (Carry Board) มีด้านหลังเป็นสีน้ำตาล คุณสมบัติเหนียว พิมพ์สอด้สีได้ ผิวหน้าเรียบ มีความหนาแน่นมาก สามารถใช้ทำกล่องบรรจุสินค้าแช่เย็นได้ และป้องกันความชื้นได้ดีมาก

9. อลูมิเนียมบอร์ด เป็นการนำกระดาดแข็งมาฉาบผิวด้วยอลูมิเนียมที่ผิวด้านใดด้านหนึ่งก็ได้ นิยมใช้ทำกล่องที่ต้องการความสวยงาม เช่น กล่องสบู่ กล่องชูปไก่ กล่องอาหาร การพิมพ์ต้องใช้ระบบทางเคมี และผิวเป็นโลหะ

10. กระดาดอาร์ตบอร์ด มีสีเทาทั้ง 2 ด้าน ใช้เย็บจากเศษกระดาด นิยมใช้ทำกล่องรองเท้า กล่องซอด้กล่องประเภทนี้สามารถทำให้หนาได้แต่จะไม่มีผิวเหนียวส่วนมากใช้ทำกล่องทรงรูป

ในบางครั้งกระดาดแข็งเหล่านี้ จะได้รับการเคลือบผิวหรือประกอบวัสดุอื่น เพื่อให้มีคุณสมบัติเหมาะกับการใช้งานดีขึ้น เช่น เพิ่มความต้านทานต่อความชื้น เป็นต้น การเคลือบทำได้หลายวิธี เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เคลือบด้วยน้ำมันชักเงาหลังจากพิมพ์แล้ว
2. เคลือบด้วยไวนิล
3. เคลือบด้วย พีวีดีซี เพื่อทำความทนทานต่อไขมัน ความชื้นและให้สามารถผนึกได้ด้วยความร้อน
4. เคลือบด้วยไข ได้แก่ ไขพาราฟิน และส่วนผสมของปิโตรเลียม
5. เคลือบด้วยสารอะคริลิก ไนโตรเซลลูโลส หรือไวนิลคอลลอยด์/ไวนิลอะซิเตด ในระหว่างการพิมพ์
6. ประทับกับฟิล์มพลาสติก เช่น พีวีซี พีพี หรือ อะซิเตด

เยื่อกระดาษ (Moulded pulp Containers)

เยื่อกระดาษ หมายถึง วัสดุหรือภาชนะบรรจุสามมิติที่ทำการขึ้นรูปของเยื่อกระดาษให้เป็นรูปร่างตามต้องการ โดยการกรองผ่านตะแกรงแม่แบบ กรรมวิธีในการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับการผลิตกระดาษ แตกต่างกันตรงตะแกรงที่ใช้เดินแผ่นกระดาษนั้นเป็นระนาบสองมิติ ในขณะที่ตะแกรงที่ใช้ทำเยื่อกระดาษขึ้นรูปร่างตามลักษณะที่ต้องการใช้งาน ซึ่งมีลักษณะเป็นสามมิติ

เยื่อกระดาษขึ้นรูปนั้นมักนำมาใช้เป็นวัสดุกันกระแทก วัสดุช่วยบรรจุหรือภาชนะบรรจุสินค้าที่บอบบาง แดกหักง่าย เพื่อช่วยในการขนส่ง ตัวอย่างการใช้งานของเยื่อกระดาษขึ้นรูป ได้แก่ การทำเป็นถาดใส่ไข่ ถาดใส่อาหารและผลไม้สด ใช้เป็นวัสดุช่วยบรรจุพวกขวดเหล้า สารเคมี เครื่องใช้ไฟฟ้า และชิ้นส่วนเครื่องมือทางวิศวกรรมและในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนารูปแบบและการใช้งานให้เพิ่มมากขึ้น เช่น ทำเป็นวัสดุที่ทิ้งทำลายได้ สำหรับใช้ตามโรงพยาบาล เป็นต้น

ประเภทของเยื่อกระดาษ

หากจะแบ่งเยื่อกระดาษขึ้นรูปออกตามชนิดของวัตถุดิบในการผลิตแล้วจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. เยื่อกระดาษขึ้นรูปที่ทำจากเยื่อบริสุทธิ์ ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างเยื่อเคมีและเยื่อเชิงกล
2. เยื่อกระดาษขึ้นรูปที่ทำจากเศษกระดาษ

ในระหว่างกระบวนการผลิตทั้ง 2 ประเภทดังกล่าว อาจผสมสารกันน้ำ สีและสารประกอบอื่น ๆ เพื่อเสริมคุณสมบัติที่ต้องการได้ โดยทั่วไปแล้วมักจะใส่ชั้นสนหรือซีฟี่ผสมลงไปกับสารสั้ม เพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการกันซึม ใช้เป็นภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร หากต้องการเสริมคุณสมบัติในด้านไขมันก็มักจะสารประเภท fluoro carbon ผสมกับสารดูดซับลงไปใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดได้มาโดยไม่ได้รับอนุญาตในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นก็อาจใส่สารพวกกันเปลวไฟ (flame retardants) สารเพิ่มความแข็งแรงเมื่อเปียก (Wet-Strength Resins) หรือ modified starch เพื่อเพิ่มคุณสมบัติเฉพาะความต้องการ นอกจากนั้นในระหว่างขึ้นรูป อาจตกแต่งให้สวยงาม ทำรอยเครื่องหมายการค้า ชื่อผู้ผลิต หรือรายละเอียดอื่น ๆ ที่ต้องการบนผิวของ moulded pulp ได้อีกด้วย โดยการทำรอยบนตะแกรงแม่แบบ

ภายหลังกระบวนการผลิตในขั้นแรกแล้ว อาจนำมาติดฉลากเพื่อความสวยงามและบอกรายละเอียดของสินค้า และอาจมีการนำมาเพื่อคุณสมบัติ ในขั้นที่ 2 ด้วยการประกบติดกับโพลีเมอร์ ซึ่งเป็นผลให้สามารถพิมพ์ที่ผิวเพื่อให้ดูสวยงามยิ่งขึ้น ตัวอย่างการใช้งานในลักษณะนี้ได้แก่ ถาดบรรจุภาชนะอาหารแช่แข็ง ซึ่งทำมาจากเยื่อขึ้นรูป ประกบติดกับฟิล์มพลาสติก ซึ่งสามารถนำเข้าสู่อบไมโครเวฟได้

4.10.3 คุณสมบัติในการเลือกใช้

คุณสมบัติของเยื่อกระดาษขึ้นรูปที่ผลิตขึ้นใช้งานในปัจจุบันนี้อยู่ในที่กว้างมาก เนื่องจากคุณสมบัติขึ้นอยู่กับการต้องการในการบรรจุสินค้าแต่ละชนิดไป อย่างไรก็ตามคุณสมบัติที่ใช้เกณฑ์ในการเลือกใช้เยื่อกระดาษขึ้นรูปนี้ ได้แก่

1. การต้านแรงดึง (โดยทั่วไปนั้นอยู่ระหว่าง 35 - 351 กก. แรง/ตร. ซม)
2. การต้านแรงตกกระแทก (ประมาณ 3 - 27 กก/ม.)
3. ความหนาแน่น (ประมาณ 0.2 - 1 ก/ลบ.ซม)

ภาพที่ 128

รูปแบบของเยื่อกระดาษขึ้นรูป

ตอนที่ 5 การศึกษาข้อมูลทางด้านการออกแบบเพื่อความแข็งแรงในการขนส่ง

5. การออกแบบเพื่อความแข็งแรง

กล่องกระดาดลูกฟูกเป็นภาชนะบรรจุอย่างหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่ในการบรรจุ ห่อหุ้ม รองรับสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน และทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครองสินค้ามิให้เกิดความเสียหาย

สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศต้นแบบของกฎเกณฑ์และทฤษฎีของการออกแบบ กล่องกระดาดลูกฟูก ได้กำหนดวิธีการและหลักเกณฑ์การใช้กล่องกระดาดลูกฟูกซึ่งเป็นที่รู้จักภายใต้ ชื่อ “Rule 41” Rule 41 นี้ถูกแปลงหน่วย British unit เปรียบเทียบกับ Metric unit

วิธีการของ Rule 41 ก็คือ เมื่อจะบรรจุสินค้าใดก็ตาม ผู้บรรจุจะต้องทราบน้ำหนัก และขนาดภายในของสินค้าที่จะบรรจุนั้น แล้วทำการเลือกน้ำหนักของกระดาดลูกฟูกที่จะใช้ให้มีค่า การต้านแรงดันต่ำสุด

สิ่งที่ผู้ออกแบบพึงระลึกไว้ก็คือ คุณสมบัติของกระดาดที่ระบุเป็นค่าต่ำสุด จะใช้สูงกว่านี้ก็ได้ แต่จะต่ำกว่ากำหนดไม่ได้

การที่ Rule 41 กำหนดค่าการต้านแรงดันต่ำสุดเป็นตัวคุณสมบัติของกล่องเพียงอย่างเดียว นั้น เพื่อป้องกันปัญหาการแตกเสียหายและการฉีกขาดของกล่อง อย่างไรก็ตาม หน้าทีของกล่องนี้ไม่ใช่เพื่อป้องกันการแตกหรือฉีกขาดเพียงอย่างเดียว กล่องต้องทำหน้าที่อื่นอีก คือกล่องต้องสามารถ วางเรียงซ้อนกันได้โดยไม่ยุบตัวลงมา เพราะการยุบตัวลงมาอาจนำความเสียหายมาสู่สินค้าที่บรรจุได้ และดูเหมือนคุณสมบัติทางด้านนี้จะยังมีความสำคัญมากขึ้นทุกวัน สำหรับสินค้าอื่นที่บอบบางทั้งหลาย การออกแบบต้องพิจารณาถึงการเรียงซ้อนของกล่องด้วย

การออกแบบที่ถูกต้อง ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องรู้จักคุณสมบัติของสินค้าให้ละเอียด ถูกต้อง สินค้าประเภทอาหารกระป๋อง เครื่องดื่มบรรจุขวดและผลิตภัณฑ์อื่นที่บรรจุในกระป๋องและ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก อาจพิจารณาคุณภาพของกระดาดที่ใช้ โดยมอมที่ค่าการต้านแรงดันต่ำสุด เป็นหลักโดยการที่จะเลือกว่าควรมีค่าการต้านแรงดันต่ำสุดเท่าไร ก็ให้ถือเกณฑ์ตาม Rule 41 ในกรณี ที่จะออกแบบกล่องบรรจุสินค้าส่งออกนอก ในกรณีสินค้าที่ขนส่งภายในประเทศก็ให้ใช้เกณฑ์ของ Rule 41 เป็นหลักเกณฑ์เช่นกัน แต่ถ้าหากมีการตรวจพบแล้วว่า ค่าการต้านแรงดันต่ำสุดสามารถ กำหนดให้ต่ำกว่า Rule 41 ได้โดยไม่ทำให้สินค้าเสียหายก็ให้กำหนดตามนั้น

การกำหนดค่าการต้านแรงดันต่ำสุดสำหรับกล่องในกรณีขนส่งภายในประเทศนี้ ไม่ใช่เรื่องง่ายนัก สินค้าหลาย ๆ อย่าง ไม่จำเป็นต้องใช้เกณฑ์ตาม Rule 41 เลย อาจกำหนดให้ต่ำกว่าได้ เพื่อความประหยัดแต่ต้องมั่นใจเสียก่อนว่า มีผลการทดสอบยืนยันว่าค่าการต้านแรงดันต่ำสุดนั้นใช้ได้ อย่างไรก็ตามในขณะที่ยังไม่มีผลการทดสอบยืนยัน ก็ให้ถือเกณฑ์ Rule 41 แล้วเมื่อใช้กล่องเหล่านั้น แล้วไม่เกิดความเสียหายก็อาจจะลดคุณภาพลงมาได้บ้างตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบกล่องที่ต้องการเฉพาะค่าการต้านแรงดันทะลุ นั้น มักนิยมที่จะเลือกใช้ แผ่นกระดาษลูกฟูก B-Flute เพราะว่าประหยัดการใช้ Corrugating medium กว่าแผ่นลูกฟูกชนิดอื่น ๆ กล่องที่ต้องการเฉพาะค่าการต้านแรงดันทะลุ ได้แก่ กล่องที่ใช้บรรจุอาหารกระป๋อง อาหารต่าง ๆ ที่บรรจุขวดแก้ว อาหารแช่แข็ง และสินค้าอื่น ๆ ที่มีความแข็งแรงและไม่ต้องการคุณสมบัติทางด้าน Edge crush ของกล่อง พวกเหล่านี้ควรให้ B-Flute ทั้งนี้เพื่อประหยัด และขนาดของกล่องจะต้องพอดีกับขนาดสินค้าที่บรรจุภายในมากที่สุด เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของสินค้าอันจะเป็นตัวส่งผลกระทบต่อกล่องแตกง่ายขึ้น

กล่องที่ต้องการคุณสมบัติในการวางเรียงซ้อน ซึ่งมักเป็นกล่องที่ใช้บรรจุอาหาร ซึ่งไม่สามารถรับแรงในการเรียงซ้อนได้เลย หรือช่วยรับแรงในการเรียงซ้อนได้น้อย การออกแบบกล่องสำหรับสินค้าเหล่านี้ต้องพิจารณาค่า Box Compression ของตัวกล่องเป็นหลัก รายละเอียดการคำนวณสำหรับเรื่องนี้ได้แสดงไว้โดยละเอียดแล้วในหัวข้อทฤษฎีการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก อย่างไรก็ตามก่อนที่จะไปสู่เรื่องดังกล่าว มาดูกันคร่าว ๆ ก่อนว่า ค่า Box Compression Strength เกี่ยวข้องกับตัวอะไรบ้างที่จะทำให้ค่า Box Compression สูงหรือต่ำ สิ่งที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 5 ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง

1. ชนิดของลอนลูกฟูก
2. ชนิดของแผ่นกระดาษลูกฟูก (Board Combination; Single wall; Double wall; Triple wall)
3. แบบของกล่อง
4. ชนิดของสินค้าที่บรรจุภายในและส่วนเสริมความแข็งแรงของกล่อง
5. ความสูงของกล่อง
6. ลักษณะการวางเรียงซ้อนกันของกล่อง ระยะเวลาของการวางเรียงซ้อน ความชื้น

ลักษณะของการโยกย้าย

5.1.1 ชนิดของลอนลูกฟูก

แผ่นกระดาษลูกฟูกที่ทำจากกระดาษเหมือน ๆ กัน แต่ชนิดของลอนต่างกัน จะมีความสามารถในการรับแรงของการเรียงซ้อนต่างกัน ลอน A จะมีความสามารถรับแรงที่กระทำในแนวตั้งสูงกว่าลอน C และลอน C สูงกว่าลอน B ทั้งนี้เนื่องมาจากความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูกเป็นสำคัญ แผ่นกระดาษลูกฟูกที่หนากว่าย่อมมีความสามารถในการรับแรงมากกว่าแผ่นกระดาษลูกฟูกที่บาง ด้วยเหตุนี้เองในการออกแบบกล่องที่ต้องการให้มีการเรียงซ้อนกันมาก ๆ จึงมักเลือกกระดาษลูกฟูกชนิดลอน A มากกว่าที่จะเลือกใช้ลอนชนิด C และ B

5.1.2 ชนิดของแผ่นกระดาดลูกฟูก

สำหรับแผ่นกระดาดลูกฟูกทำด้วยลอนชนิดเดียวกัน เมื่อน้ำหนักมาตรฐานของกระดาดยิ่งเพิ่มขึ้น ความสามารถในการรับแรงในแนวดิ่งก็จะเพิ่มขึ้นด้วย รูปที่ 17 รูปที่แสดงนี้แสดงความสัมพันธ์ของน้ำหนักมาตรฐานในรูปของค่าการต้านแรงดันทะเลกับความสามารถในการรับแรง (กระดาดที่มีน้ำหนักมาตรฐานมาก จะให้ค่าการต้านแรงดันทะเลมากตามด้วย) จะเห็นว่าเมื่อน้ำหนักกระดาดขึ้น ความสามารถในการรับแรงจะยิ่งมาตามลำดับด้วย ทั้ง Single wall และ Double wall

การที่แผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด Double wall ให้ค่าการรับแรงในแนวดิ่งสูงกว่า Single wall เพราะ Double wall มี Corrugating medium เพิ่มขึ้นมาหลายชั้น แผ่นกระดาดลูกฟูกชนิด Single wall และ Double wall เป็นกระดาดที่มีน้ำหนักของกระดาดชนิดกล่องใกล้เคียงกัน (หรือมีค่าการต้านแรงดันทะเล) แผ่นกระดาดลูกฟูกแบบ Double wall จะสามารถรับแรงในแนวดิ่งได้สูงกว่าแบบ Single wall มาก ด้วยเหตุนี้เองในทางปฏิบัติการออกแบบกล่องที่ต้องการความสามารถในการรับแรงเรียงซ้อนมาก ๆ เราจึงมักจะเลือกกระดาดลูกฟูกแบบ Double wall อย่างไรก็ตามในการพิจารณา ก็ควรต้องพิจารณาทางด้านราคาและความต้องการของกล่องด้วย เพราะเป็นไปได้ว่ากระดาดลูกฟูกแบบ Single wall ก็อาจจะใช้ได้และโดยราคาก็มักจะถูกกว่าแผ่นกระดาดลูกฟูกแบบ Double wall

5.1.3 แบบของกล่อง

กล่องต่างแบบกันก็ให้คุณสมบัติในการรับแรงที่ต่างกัน ตามรูปที่ 18 รูปนี้แสดงถึงขนาดเส้นแรงที่ส่วนต่าง ๆ รอบกล่องสามารถจะรับแรงได้ในแนวดิ่ง ส่วนที่สามารถรับแรงได้มากและดีที่สุดอยู่ที่มุมทั้งสี่ของกล่อง บริเวณกลาง ๆ ของกล่องจะรับแรงได้น้อยที่สุด และถ้ากล่องมีความยาวมากเท่าไรบริเวณกลางกล่องจะเป็นจุดที่อ่อนที่สุดในการรับแรง และจะเบนเมื่อมีแรงมากกระทำด้วยเหตุนี้เองในการออกแบบจึงต้องระวังที่จะไม่ออกแบบกล่องยาวมาก ๆ สำหรับกล่องสี่เหลี่ยมด้วยกันแล้ว กล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะดีกว่ากล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า (เส้นรอบรูปเท่า ๆ กัน) เพราะบริเวณกลางกล่องของกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสสามารถรับแรงได้มากกว่า บริเวณกลางกล่องของกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า และกล่องที่มีเส้นรอบรูปเท่ากันยังมีมุมมากเท่าไร ความสามารถในการรับแรงยิ่งดีขึ้นเท่านั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งถ้าสามารถทำกล่องให้กลมได้ ความสามารถในการรับแรงจะสม่ำเสมอและสมบูรณ์ดีกว่ากล่องรูปแบบอื่น ๆ แต่ที่ไม่นิยมทำกล่องกลมเพราะทำได้ยากและสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเก็บและขนส่งสินค้า

5.1.4 สินค้าที่บรรจุภายในและส่วนเสริมความแข็งแรง

สินค้าที่บรรจุกล่องหลาย ๆ ชนิดสามารถช่วยรับแรงในแนวตั้งได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่นอาหารกระป๋อง หรือขวดแก้ว ในการออกแบบกล่องเพื่อบรรจุสินค้าเหล่านี้ การพิจารณาความแข็งแรงในการเรียงซ้อนของกล่องเกือบจะตัดทิ้งได้เลยโดยไม่ต้องพิจารณา และสำหรับสินค้าบางชนิด เช่น กล่องกระดาษหรือขวดพลาสติกก็สามารถช่วยรับแรงได้บ้าง จึงไม่ควรละเลยที่จะนำเอาสิ่งนี้มาร่วมพิจารณาด้วย มิฉะนั้นเราอาจจะออกแบบกล่องที่มีความแข็งแรงเกินความจำเป็นได้

ส่วนเสริมของกล่องอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็น แผ่นกั้น (partition) ใส้พัน (liner pad) ต่างล้วนช่วยในการเสริมความแข็งแรงของกล่องได้ทั้งสิ้น จึงควรนำเอามาร่วมพิจารณาเวลาออกแบบด้วย นอกจากนี้แล้วพวก Shell หรือ Tube ที่จำเป็นต้องทำจากแผ่นกระดาษลูกฟูกก็ช่วยเสริมความแข็งแรงได้เป็นอย่างดีเช่นกัน และในทางกลับกันหากการออกแบบพบว่า ถ้าพึ่งตัวกล่องไม่อาจทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์แล้ว ก็อาจจะจำเป็นต้องเสริมด้วยส่วนประกอบกล่องอย่างหนึ่งเข้าไปด้วย และวิธีที่ถูกต้องก็คือ ควรเสริมที่อ่อนของกล่อง เช่น บริเวณกลางกล่องและก้นกล่อง แต่อย่าเสริมที่แข็งแรงอยู่แล้วให้แข็งแรงยิ่งขึ้นไปอีกโดยไม่ช่วยเสริมจุดที่อ่อนของกล่องเลย

5.1.5 ความสูงของกล่อง

ความสูงของกล่องมีความสำคัญมากต่อการรับแรงในแนวตั้ง เส้นโค้งแต่ละเส้นในรูปนี้จะมีขนาดของเส้นรอบรูปเท่า ๆ กัน ตั้งแต่ 40 นิ้ว ไปจนถึง 150 นิ้ว กล่องที่มีความสูงเท่า ๆ กัน ยิ่งเส้นรอบรูปมากเท่าไรความสามารถในการรับแรงในแนวตั้งก็จะยิ่งลดลงและจะลดลงมาถึงระดับหนึ่งนั่นคือความสูงที่ประมาณ 14 นิ้ว ความสามารถในการรับแรงจะเท่า ๆ กัน แม้ว่าความสูงจะเพิ่มมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามก็อาจจะกล่าวได้ว่า กล่องยังมีความสูงน้อยยิ่งแข็งแรงมาก เช่น กล่องที่มีเส้นรอบรูปประมาณ 100 นิ้ว หากมีความสูง 12 นิ้ว จะสามารถรับแรงได้ 1,000 ปอนด์ หากลดความสูงลงเหลือ 8 นิ้ว จะสามารถรับแรงได้ถึง 1,150 ปอนด์ หรือเพิ่มขึ้น 15% ดังนั้นในทางปฏิบัติหากสามารถออกแบบกล่องให้สูงเกินกว่า 20 นิ้ว ถ้าเป็นไปได้หากเลี่ยงไม่ได้การออกแบบกล่องสูง ๆ ก็ควรให้มรรนาของเส้นรอบรูปมากกว่าความสูงในอัตราส่วน 7 ต่อ 1 และความกว้างของกล่องก็ควรให้ใกล้เคียงกับความสูง มิฉะนั้นการทรงตัวของกล่องจะไม่ดี (กล่องที่แคบมาก ๆ และสูงมาก จะล้มง่าย) หากไม่สามารถออกแบบให้ความกว้างเท่ากับความสูงได้ก็ไม่ควรให้อัตราส่วนของความกว้าง ความสูง ต่ำกว่า 1:2

5.1.6 ลักษณะการเรียงซ้อน ระยะเวลา ความชื้น และลักษณะการโยกย้าย

ลักษณะการเรียงซ้อนของกล่องแบบใหญ่ มีด้วยกัน 2 แบบ คือ การเรียงซ้อนไขว้กัน (interlocking stacking) และการเรียงซ้อนแบบขนานกัน (column stacking) การเรียงซ้อนทั้ง 2 แบบ มีข้อดีข้อเสียต่างกัน การเรียงซ้อนแบบไขว้กันให้ข้อดีในแง่ที่ทำให้กล่องที่เรียงตัวกันไม่โค่นล้มง่ายแต่ข้อเสียก็คือ การเรียงไขว้จะทำให้ส่วนที่อ่อนของกล่องหรือบางส่วนของกล่องเท่านั้นที่ช่วยรับแรง ซึ่งจะทำให้ความสามารถในการรับแรงของกล่องลดลงไปได้มาก ลักษณะเช่นนี้อาจลดความสามารถของกล่องลงได้ถึง 50% การเรียงซ้อนแบบขนานกัน ซึ่งมีข้อดีในด้านการรับแรงดีกว่าแบบแรกมากเพราะการกระจายตัวของแรงที่กระทำลงบนขอบกล่องอย่างเป็นระเบียบ แรงที่กระทำไม่ได้ไปรวมกันเป็นเฉพาะบริเวณเหมือนแบบแรก อย่างไรก็ตามการเรียงซ้อนแบบนี้มีข้อเสียทางด้านการทรงตัวของกล่องบริเวณด้านบนสุดที่จะโค่นล้มได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบรรจุของที่มีน้ำหนักไม่มาก ทางปฏิบัติจึงใช้รัดกล่องด้านบนได้ด้วยกันก็จะช่วยแก้ปัญหาการทรงตัวได้

การเรียงซ้อนกล่องบนกระเบาะไม้ที่มีขนาดไม่พอดีกับกล่อง ซึ่งทำให้ตัวกล่องอื่นล้ำมานอกกระเบาะ มีข้อเสียมาก เพราะน้ำหนักของส่วนที่ยื่นเลยกระเบาะออกมาจะไม่มียึดรับยันไว้เลย จึงช่วยรับแรงน้อยลงไปมาก และถ้าหากน้ำหนักของการเรียงซ้อนสูงมาก ๆ อาจจะทำให้ส่วนที่ยื่นพ้นกระเบาะออกมานั้นงอตัวลงมา แล้วทำให้กล่องบน ๆ ล้มโค่นลงมาได้ จึงไม่ควรอย่างยิ่งที่จะใช้กระเบาะไม้ที่มีขนาดไม่พอดีกับกล่อง

สำหรับเรื่องกระเบาะไม้นี้ หากกระทำได้ควรใช้กระเบาะไม้ที่มีไม้เต็มหน้าของกระเบาะ เพราะช่องว่างที่เกิดขึ้นบนกระเบาะจะทำให้เกิดลักษณะคล้าย ๆ กันกับรางขึ้นพื้นกระเบาะ เช่นกัน และในการใช้กระเบาะไม้วางเรียงซ้อนกัน หากกระทำได้ควรมีแผ่นไม้อัดวางทับบนตัวกล่องของกระเบาะล่างก่อนวางกระเบาะอีกกระเบาะขึ้นซ้อนกัน เพื่อช่วยในสการกระจายตัวของน้ำหนักที่กระทำลงมาเพราะพื้นล่างของกระเบาะไม้มักเป็นไม้คร่าวเพียง 2-3 ชั้นเท่านั้น

ระยะเวลาของการเก็บรักษา ความชื้นของสถานที่เก็บและลักษณะการโยกย้าย ล้วนมีส่วนสำคัญต่อการเรียงซ้อนของกล่องทั้งสิ้น ซึ่งจะได้อธิบายโดยละเอียดในบทปฏิบัติการออกแบบต่อไป

5.1.7 ทฤษฎีการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก

เป็นที่ยอมรับกันว่า คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของกล่องกระดาษลูกฟูก คือ ความสามารถของกล่องที่จะวางเรียงซ้อนกันได้โดยไม่ยุบตัวลงมา การศึกษาค้นคว้าและการทดลองทางด้านนี้ได้กระทำติดต่อกันมานานเป็นเวลาหลายปี จนในที่สุดก็เป็นที่ยอมรับและพิสูจน์แล้วว่า ความสามารถในการวางเรียงซ้อนของกล่องแปรผันโดยตรงกับค่า compressino strength ของกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Compression strength ของกล่องแปรผันโดยตรงกับค่า Edge crush ของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ใช้ทำกล่อง

Edge crush ของแผ่นกระดาษลูกฟูกแปรผันโดยตรงกับค่า Edge crush ของแผ่นกระดาษแต่ละแผ่นที่ใช้ทำแผ่นกระดาษลูกฟูก

ความสัมพันธ์ระหว่าง Edge crush และ Ring crush

ความสัมพันธ์ของ Edge crush และ Ring crush อาจเขียนออกมาในรูปของสมการได้ดังนี้

$$ECT = K(Rct\ Liners + (c\ RCT\ Medium)) \quad (I)$$

ECT= ค่า Edge crush test ของแผ่นกระดาษลูกฟูก หน่วยเป็น kg/cm/lb/in

ECT=ค่า Ring crush test ของกระดาษที่ใช้ทำแผ่นกระดาษลูกฟูก หน่วยเป็น kg/cm/lb/in

C = take-up ratio ของกระดาษที่ใช้ทำลอนลูกฟูกแตกต่างกันตามชนิดของลอน

K = ค่าคงที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูก แตกต่างกันตามชนิดของลอน

จากการทดลองแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ผลิตขึ้น พบว่ากระดาษลูกฟูกที่มีลอนชนิดต่าง ๆ

ให้ค่า K และ C ดังตาราง

ตารางที่ 4 ค่าของ K และ C ตามชนิดของลอน

ชนิดของลอน	K	C
A-Flute	1.10	1.52
BB-Flute	1.20	1.36
C-flute	1.15	1.48
A,B-Flute	1.20	2.88
C,B-Flute	1.20	2.84
A,C-Flute	1.15	3.00

ความหมายของสมการที่ (I) ก็คือ เมื่อเราทราบ RCT ของกระดาษทุกแผ่นที่ใช้ทำเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก เราก็สามารถคำนวณหาค่า ECT ของแผ่นกระดาษลูกฟูกได้

ตัวอย่างที่ 1

ถ้าจะทำแผ่นกระดาษลูกฟูกที่มี combination KA185/CA127/KI186 A-Flute จะมีค่า ECT เท่าไร

การคำนวณ

ตาม minimum specification ของกระดาษ(ดังแสดงใน Appendix I) พบว่า

RCT ของ KA 185 = 1.28 kg/cm

RTC ของ CA 127 = 0.75 kg/cm

RTC ของ KI 186 = 1.12 kg/cm

(ค่า RCT ตาม Appendix นั้น เป็นค่าที่ได้จากการทดสอบที่ 50 % RH 23C) และ

พบว่า

K ของ A-Flute = 1.10

C ของ A-Flute = 1.52

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น ETC ของแผ่นกระดาษลูกฟูก} &= 1.10(1.28+1.12+1.52(0.75)) \\ &= 3.894 \text{ kg/cm}\end{aligned}$$

อนึ่ง ให้ระลึกไว้ว่าค่า ECT ที่ได้เป็นค่าต่ำสุดของแผ่นกระดาษลูกฟูกเพราะทำการคำนวณจากค่า Minimum specification

ความสัมพันธ์ระหว่าง Compression strength ของกล่องกับ ECT

ความสัมพันธ์ของ Compression strength ของกล่องกับ ECT อาจเขียนออกมาในรูปของสมการได้ดังนี้

$$BC = 5.87 \text{ ECT} \cdot Z^h \quad (\text{II})$$

BC = Box Compression strength หน่วยเป็น kg, lb

ECT = Edge crush ของแผ่นกระดาษลูกฟูก หน่วยเป็น kg/cm, lb/in

Z = เส้นรอบรูปของกล่อง หน่วยเป็น cm, in
2 (ความยาวของกล่อง + ความกว้างของกล่อง)

h = ความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูก หน่วยเป็น cm, in

ความหมายของสมการที่ (II) คือ เมื่อเราทราบค่า ECT ของแผ่นกระดาษลูกฟูก ขนาดกว้างยาวของกล่อง และความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูก เราก็สามารถที่จะคำนวณหาค่า Compression strength ของกล่องได้

สูตรที่ (II) นี้ใช้ได้ถูกต้องเมื่อค่า $D/Z > 1/7$ หรือเท่ากับ 0.14

เมื่อ D = ความสูงของตัวกล่อง

Z = เส้นรอบรูปของกล่อง

ตัวอย่างที่ 2 ถ้าจะใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกจากตัวอย่างที่ 1 มาประกอบเป็นกล่องที่มีขนาด $50 \times 24 \times 40$ ซม x ซม x ซม จะได้กล่องที่มีค่า Compression strength เท่าไร

การคำนวณ

ขั้นแรก

หาความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูกจาก Appendix I

ความยาวของแผ่นกระดาษลูกฟูก = ความหนาของ KA 186 +

ความสูงของ

A - Flute + ความหนาของ CA 127 + ความหนาของ KI 186

$$= 0.25 + 4.275 + 0.23 + 0.225$$

$$= 5.01 \text{ mm.}$$

$$= 0.501 \text{ cm.}$$

ขั้นสอง

หาความยาวของเส้นรอบรูปของกล่อง

ความยาวของเส้นรอบรูปของกล่อง = $2(50 + 25) = 150 \text{ cm.}$

และจากตัวอย่างที่ 1 ทำให้เราทราบว่า ECT ของแผ่นกระดาษลูกฟูก

$$= 3,894 \text{ kg/cm.}$$

ขั้นที่สาม

แทนค่าที่ทราบลงในสมการที่ 2 จะได้

$$BC = 5.87 \text{ Ect Zh}$$

$$= 5.87 (3.894) (150) \times 0.501$$

$$= 1.982 \text{ kg}$$

นั่นคือ กล่องใบนี้จะมีค่า Compression strength = 198.2 kg ซึ่งอาจจะกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า กล่องใบนี้สามารถรับแรงที่มากระทำด้านบนของกล่องได้ 198.2 kg

ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียงกล่องกับค่า Compression strength ของกล่อง

ความสัมพันธ์ของการเรียงซ้อนของกล่องกับค่า Compression strength ของกล่อง

อาจเขียนออกมาในรูปของสมการได้ดังนี้

$$\text{Load} = (n-1) W = BC \quad (\text{III})$$

เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n = จำนวนกล่องที่ทำการวางเรียงซ้อนกันขึ้น หน่วยเป็น ชั้น
w = น้ำหนักของสินค้าและกล่องรวมกัน หน่วยเป็น kg
BC = Box Compression strength หน่วยเป็น kg

ความหมายของสมการ (III) ก็คือ เมื่อทราบค่า Box Compression strength ของกล่องและทราบน้ำหนักบรรจุของสินค้าและตัวกล่อง ก็สามารถที่จะคำนวณได้ว่า กล่องสามารถวางเรียงซ้อนกันได้สูงที่กล่อง

ตัวอย่างที่ 3 ถ้านำกล่องในตัวอย่างที่ 2 มาบรรจุสินค้าซึ่งเมื่อรวมน้ำหนักของสินค้าและตัวกล่องแล้วมีน้ำหนัก 13.5 กก. จะสามารถวางเรียงซ้อนกล่องได้กี่ชั้น

การคำนวณ

(n-1)W = BC
(n-1) 13.5 = 198.2
n = 15.2 = 15 ชั้น

นั่นคือ กล่องดังกล่าวสามารถวางเรียงซ้อนกันได้ทั้งหมด 15 กล่อง

สมการที่ 3 ซึ่งใช้ในการคำนวณตามตัวอย่างที่ 3 นี้ เป็นการคำนวณโดยสมมติว่าไม่มีองค์ประกอบใด (factors) มามีส่วนเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล่อง แต่ในความเป็นจริงแล้วต้องนำเอาองค์ประกอบทุกตัวที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล่อง(Box Copression strength) มาทำการคิดคำนวณด้วย

พบว่าองค์ประกอบหลายตัวที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล่อง องค์ประกอบเหล่านี้

ก็คือ

1. ความชื้น (relative humidity) อักษรย่อ rh
2. ระยะเวลาของการเรียงซ้อน (time of loading) อักษรย่อ ft
3. จำนวนครั้งของการขนย้าย (number of handlint) อักษรย่อ fh
4. ลักษณะการวางเรียงซ้อนตัวของกล่อง (stacling pattern and alignment) อักษรย่อ fa

องค์ประกอบทั้งสี่ตัวนี้เป็นองค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญยิ่งต่อความแข็งแรงของกล่อง นอกจากองค์ประกอบหลักเหล่านี้แล้วยังพบว่า การยุบแบนขอบแผ่นกระดาษลูกฟูกและการสั่นตัวของกล่องเวลาทำการขนส่ง ก็ยังมีผลต่อค่า Box Compression strength ด้วย อย่างไรก็ตามในการผลิตที่มีประสิทธิภาพดีแล้ว การยุบแบนเพียงเล็กน้อยจะไม่มีผลต่อค่า Box Compression strength มากนัก และแผ่นลูกฟูกที่แบนมาก ๆ ก็ไม่ควรนำมาใช้ทำกล่องอยู่ดี การสั่นสะเทือนเวลา

ขนส่งก็มีความสำคัญไม่มากเท่ากับองค์ประกอบทั้ง 3 ข้างต้น ดังนั้น ในการพิจารณาเราจึงมุ่งพิจารณาเฉพาะองค์ประกอบหลัก 4 ตัวข้างต้นเท่านั้น

1. ผลของความชื้นที่มีต่อค่า Box Compression strength เนื่องจากแผ่นกระดาษลูกฟูกเป็นสารประเภท hygroscopic ซึ่งสามารถดูดซับไอน้ำได้ดี ดังนั้นเมื่อแผ่นกระดาษลูกฟูกอยู่ภายใต้สภาวะที่มีความชื้นสูง แผ่นกระดาษลูกฟูกจะดูดซับไอน้ำมากด้วย ยิ่งกระดาษลูกฟูกมีไอน้ำหรือความชื้นสูงเท่าไร ค่า Compression strength ก็จะมีค่าต่ำลงมากเท่านั้น ดังในตาราง A ปกติกระดาษจะมีความชื้น 50% rh จะมีปริมาณไอน้ำ 8% แต่กระดาษที่ 65%rh จะมีปริมาณไอน้ำ 10% ตามกราฟเราเห็นว่า ค่า Box Compression strength ที่ความชื้น 8% และ 10% จะมีค่าเท่ากับ 800lb และ 760 lb ตามลำดับ นั่นก็คือ เมื่อมีปริมาณไอน้ำเพิ่มขึ้นจาก 8% ไปเป็น 10% ค่า Box Compression strength จะลดลงประมาณ 14% $(880-760)/880 \times 100$ หรือคิดเป็นเพียง 86% ของความแข็งแรงเดิม

เพื่อให้เกิดความสะดวกในการออกแบบ เราจะได้ Appendix III ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชื้น (relative humidity) กับส่วนตัด Box compression strength ที่มีความชื้นต่าง ๆ เพราะการทราบค่าความชื้นของห้องเก็บหรือสถานที่เก็บกระทำได้ง่ายกว่าการทดสอบปริมาณไอน้ำของกระดาษ

2. ผลของระยะเวลาในการวางเรียงซ้อนที่มีต่อค่า Box Compression strength คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของกล่องกระดาษลูกฟูกก็คือ ค่า Box Compression strength จะลดลงไปเรื่อยๆ เมื่อระยะเวลาในการเรียงซ้อนนานมากขึ้น จากการทดลองของ Forest Products Laboratory ในสหรัฐอเมริกา เราได้พบความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเรียงซ้อนที่มีต่อความสามารถในการรับแรงของกล่องดังแสดงรูป ความหมายของกราฟนี้สามารถอธิบายได้ดังนี้คือ ถ้าหากเราต้องการจะเรียงซ้อนกล่องกันเอาไว้เป็นเวลานานเป็นเวลา 100 วัน กล่องใบล่างนั้นต้องรับน้ำหนักเพียง 54% ของค่า Box Compression strength ของกล่องนั้น นั่นก็หมายความว่า การเรียงซ้อนของกล่องเป็นระยะเวลาหนึ่ง ๆ นั้น สามารถลดความสามารถของกล่องในการรับน้ำหนักลงมาได้ อย่างไรก็ตาม การทดลองนี้ทำที่สภาวะต่างกัน และด้วย Load ต่าง ๆ กัน

ในการออกแบบ เราจะใช้ Appendix IV ซึ่งเป็นผลการทดลองของมหาวิทยาลัยมิชิแกนในสหรัฐ ซึ่งใช้สภาวะการทดลองเดียวกันและด้วย Load ที่เท่ากัน

3. ผลของการขนย้ายที่มีต่อค่า Box Compression strength การขนย้ายกล่องที่บรรจุสินค้า ไม่ว่าจะกระทำด้วยการใช้คนหรือใช้เครื่องจักร เช่น รถยกต่าง ๆ ในการเคลื่อนย้ายสินค้า ล้วนแล้วแต่มีผลที่จะทำให้ความสามารถของกล่องในการรับแรงลดน้อยลงทั้งสิ้น จากผลการทดลองที่มหาวิทยาลัยมิชิแกนเช่นกัน พบว่าโดยเฉลี่ยแล้ว การเคลื่อนย้ายสิ่งของบน pallet ด้วยรถยกจำนวนต่าง ๆ กัน ให้ผลออกมาดังนี้

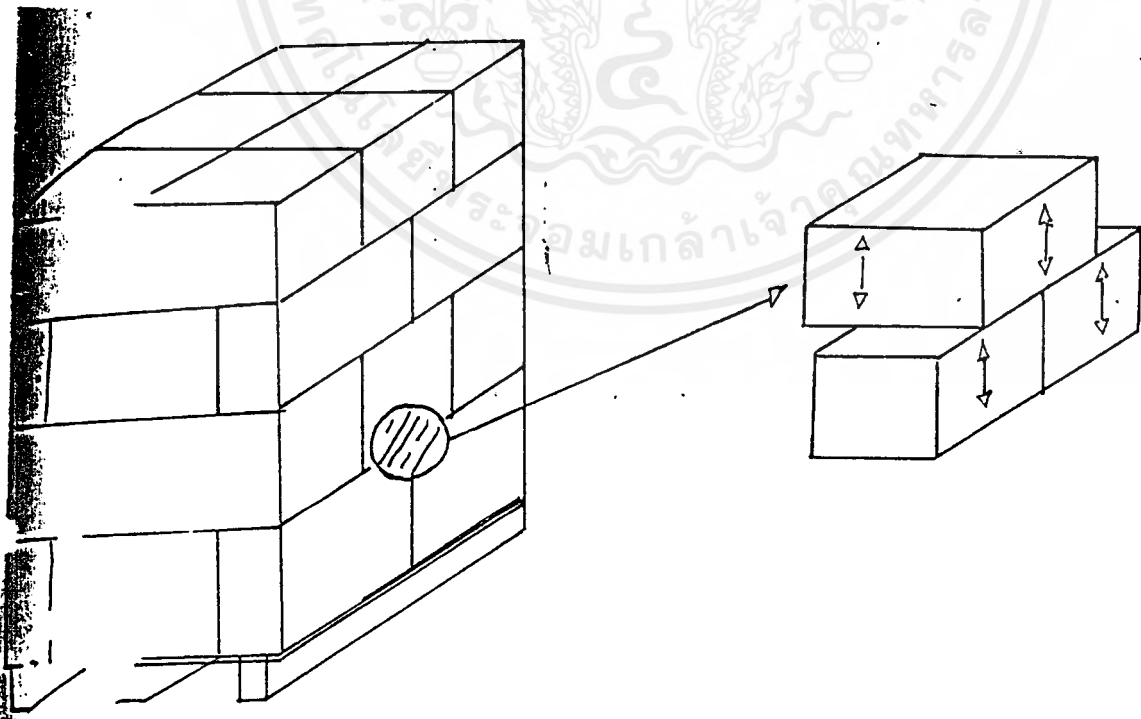
การเคลื่อนย้าย 2 ครั้ง ทำให้ค่าความสามารถในการรับแรงของกล่องเหลือเพียง 95%

การเคลื่อนย้าย 5 ครั้ง ทำให้ค่าความสามารถในการรับแรงของกล่องเหลือเพียง 80%

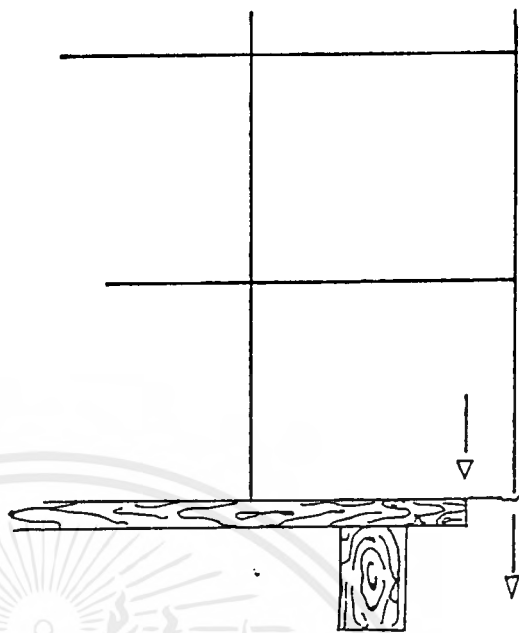
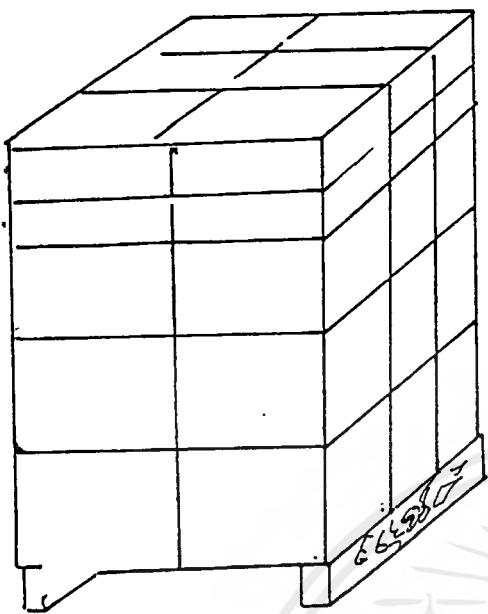
การเคลื่อนย้าย 10 ครั้ง ทำให้ค่าความสามารถในการรับแรงของกล่องเหลือเพียง 64%

4. ผลของลักษณะการวางเรียงซ้อนที่มีต่อค่า Box Compression strength การวางเรียงซ้อนกล่องอย่างมีระเบียบหรือไม่เป็นระเบียบมากต่อค่า Box Compression strength ของกล่องพบว่า การวางให้กล่องข้างบนเหลื่อมกับกล่องล่างเพียง 1/2 นี้จะทำให้ความสามารถของกล่องในการรับแรงลดลงได้ตั้งแต่ 5 - 55% ขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่กล่องรับอยู่ ทั้งนี้ก็เพราะว่าส่วนที่รับแรงมากที่สุดของกล่องคือ มุมทั้งสี่ ส่วนที่สามารถรับแรงได้น้อยที่สุดคือ บริเวณตรงกลางของด้านยาวและกว้างของกล่อง ดังนั้นเมื่อเราวางกล่องให้เหลื่อมออกจากมุม ความเสียหายจึงย่อมมีโอกาส

ภาพที่ 128 ลักษณะของการวางเรียงซ้อนกล่อง



ก. การเรียงซ้อนไขว้กัน (indterlocking staclling)



ข. การเรียงซ้อนขนานกัน (column stacking)

ก. ส่วนที่ยื่นออกนอกกระเบะ

ดังนั้นในการพิจารณาออกแบบ จึงควรจะเน้นให้ผู้ใช้งานวางเรียงซ้อนกล่องให้เป็นระเบียบไม่วางหลวมกัน

การวางเรียงซ้อนอย่างเป็นระเบียบ ก็อาจทำให้ความสามารถในการรับแรงลดลงเช่นกัน ถ้าหากการวางเรียงซ้อนกันวางในลักษณะขวางกันอยู่ ซึ่งเรียกว่า การวางแบบ interlocking ดังภาพ การวางตั้งดังกล่าวทำให้ความสามารถในการรับแรงของกล่องลดลงได้ตั้งแต่ 25 - 55% ขึ้นอยู่กับลักษณะของการวางและน้ำหนักบรรทุก การวางลงบนกระเบะ หรือ pallet ที่พื้นกระเบะไม่เรียงเสมอกันตลอดหรือพื้นกระเบะตีไม่เต็มหน้ากระเบะ ก็มีผลอย่างมากต่อความสามารถในการรับแรงของกล่อง เพราะพบว่าการวางกล่องบนกระเบะดังกล่าวจะทำให้ความสามารถในการรับแรงของกล่องลดลงได้ตั้งแต่ 5- 11%

เนื่องจากลักษณะการวางเรียงซ้อนกันสามารถกระทำได้รูปแบบต่าง ๆ มากมาย การวางกล่องซ้อนกันอาจจะกระทำได้ทั้งอย่างเป็นระเบียบและไม่เป็นระเบียบ และกระเบะก็อาจจะมีทั้งดีและเลว จึงเป็นการยากมากที่จะพิจารณาให้ลึกซึ้งถึงทุก ๆ จุด ทางสหรัฐอเมริกา จึงมักนิยมที่จะใช้ตัวเลข 50% เป็นค่าประมาณการลดลงของความสามารถของกล่องในการรับน้ำหนัก ซึ่งในหลาย ๆ กรณีก็มากเกินไป ในหลายกรณีก็เหมาะสม หลักของการใช้ตัวเลขนี้ก็ค่อนข้างและสะดวกแก่การคิดคำนวณมาก แต่ข้อเสียก็มีคือ กล่องบางชนิดถูกสร้างให้แข็งแรงมากเกินความจำเป็น เพื่อให้การออก

แบบเหมาะสมมากยิ่งขึ้นจะกำหนดลักษณะหลัก ๆ ที่ผลต่อการลดของค่า Box compression strength ดังนี้

ความสามารถในการรับแรงจะลดลงเหลือ(%)	
ไม่วางบนกระเบะ เรียงซ้อนขนานกัน (Column stacking)	85
ไม่วางบนกระเบะ เรียงซ้อนขวางกัน (interlocking)	60
วางบนกระเบะ เรียงซ้อนขนานกัน (Column stacking)	75
วางบนกระเบะ เรียงซ้อนขวางกัน (interlockig)	50

อนึ่ง ผลของการเคลื่อนย้ายและลักษณะการวางเรียงซ้อนที่มีผลต่อค่า Box compression strength ได้ถูกรวบรวมไว้แล้วใน Appendix IV

จากการนำเอาองค์ประกอบหลักทั้งสี่ มาพิจารณาในการคำนวณหาความสามารถของกล่องในการรับแรงด้วย ทำให้สมการ(III)ถูกเปลี่ยนไปเป็น

เมื่อ

$$(n-1) W = BC f_{m\%} \cdot f_{t\%} \cdot f_h \cdot f_s \tag{IV}$$

$f_{m\%}$ =% ของค่า Box Compression strength ที่เหลือ อันเนื่องมาจากผลของความชื้น

$f_{t\%}$ =% ของค่า Box Compression strength ที่เหลือ อันเนื่องมาจากผลของระยะเวลาในการเรียงซ้อน

f_h =% ของค่า Box Compression strength ที่เหลือ อันเนื่องมาจากผลของการขนย้าย

f_s =% ของค่า Box Compression strength ที่เหลือ อันเนื่องมาจากลักษณะของการวางเรียงซ้อน

ตัวอย่างที่ 4 ถ้านำกล่องจากตัวอย่างที่ 3 ซึ่งคิดน้ำหนักรวมของสินค้าที่บรรจุและตัวกล่อง มีน้ำหนัก 13.5 กก.มาเก็บรักษาไว้ในโกดังสินค้า ซึ่งมีความชื้น 65% RH และก่อนการนำมายังโกดัง จะมีการเคลื่อนย้าย 2 ครั้ง การวางเรียงซ้อนของกล่องจะวางอย่างเป็นระเบียบและวางขนานกันขึ้นไป (column stocking) ถ้าต้องการวางซ้อนกล่องดังกล่าวไว้เป็นเวลานาน 10 วัน จะสามารถวางเรียงกล่องดังกล่าวบนพื้นโกดังได้สูงกี่ชั้น กล่องจึงจะไม่ยุบและพังลงมา

การคำนวณ

จาก $(n-1) W = BC f_{ch} f_t f_h f_a$ เราทราบว่า

W	=	น้ำหนักบรรจุสินค้าและกล่อง	13.5 กก.
BC	=	จากตัวอย่างที่ 2 ที่คำนวณได้	152.2 กก.
f_{ch}	=	จาก Appendix III ที่ 65% RH	87% 0.87
f_t	=	จาก Appendix IV ระยะเวลาในการวางเรียงซ้อน 10 วัน	80% 0.80
f_h	=	จาก Appendix V การขนย้าย 2 ครั้ง	95% 0.95
f_a	=	จาก Appendix V ลักษณะการเรียงซ้อน	85% 0.85

แทนค่าทุกตัวลงในสูตร IV จะได้

$$(n-1) 13.5 = 198.2 (0.87) \times (0.80) \times (0.95) \times (0.85)$$

$$n = 8.3 + 1 = 9.3$$

$$= 9$$

ดังนั้น ถ้าจะวางกล่องมิให้ยุบตัวหรือพังลงมา จะวางเรียงซ้อนกันได้สูงเพียง 9 ชั้น จากตัวอย่างที่ 3 จะเห็นว่า ถ้าไม่คำนึงถึงองค์ประกอบหลักทั้ง 4 เราสามารถใช้กล่องวางเรียงซ้อนกันได้ถึง 15 กล่อง ซึ่งถ้าหากเราวางเรียงซ้อนกันเช่นนั้นจริง ๆ กล่องจะยุบและพังตัวลงมาดังการคิดคำนวณในตัวอย่างที่ 4 ซึ่งนำเอาองค์ประกอบหลักทั้งสี่มาพิจารณาด้วย เราจะสามารถวางเรียงซ้อนกันได้เพียง 9 กล่อง สิ่งที่น่าสังเกตก็คือ

ค่า Box Compression ของกล่องมีค่า 198.2 กก. แต่เราสามารถใช้กล่องเรียงซ้อนกันได้เพียง 9 กล่อง หรือกล่องล่างรับน้ำหนัก $(9-1) 13.5 = 108$ กก. เราสามารถใช้ค่า Box Compression strength ได้เพียง $108/198.2 = 0.54$ เท่าของค่า Box Compression ของกล่องเท่านั้น หรือเพียง 54% เท่านั้น)

5.2 สินค้าที่บรรจุภายในช่วยรับแรงได้เช่นกัน

สิ่งที่ผู้ออกแบบกล่องถึงนำมาพิจารณาอย่างหนึ่งก็คือ ตัวสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน สินค้าหลาย ๆ ชนิดสามารถช่วยรับแรงได้ด้วย เช่น อาหารกระป๋องที่บรรจุกล่อง ตัวกระป๋องนั้นมีความแข็งแรงมากและสามารถช่วยรับแรงได้เป็นอย่างดีหรือ พวกขวดแก้ว กล่องกระดาษแข็ง หรือสินค้าอีกหลาย ๆ ชนิด ก็รับแรงได้เป็นอย่างดี ถ้าเราสามารถทราบได้ว่าสินค้าที่บรรจุอยู่ในกล่องแต่ละชั้นสามารถรับแรงได้เท่าไร (โดยไม่เสียหาย) และจำนวนที่บรรจุอยู่ภายในมีกี่ชั้น เราก็สามารถคำนวณได้ว่าสินค้าภายในจะช่วยออกรับแรงได้เท่าไรก็ได้

ถ้าสินค้าที่บรรจุภายในกล่องแต่ละชั้นสามารถช่วยรับแรงได้	P	กก.
จำนวนสินค้าที่บรรจุภายในมีจำนวน	M	ชั้น
สินค้าบรรจุภายในจะช่วยรับแรงได้	mp	กก.

เช่นเดียวกับการพิจารณาหาความสามารถในการรับแรงของกล่อง สินค้าที่บรรจุอยู่ภายในก็สามารถช่วยรับแรงได้ถึงระดับหนึ่งเช่นกัน เช่น กล่องกระดาษใบหนึ่งสามารถช่วยรับแรงได้ 1 กก. ก็มีได้หมายความว่ากล่องกระดาษใบนี้จะรับน้ำหนักได้ 1 กก.ตลอดไป เมื่อเวลาผ่านไปเป็นระยะเวลาหนึ่งความสามารถในการรับแรงคงจะเหลือเพียง 80 กรัมเท่านั้น และที่ต้องคำนึงถึงก็คือเราต้องการให้กล่องกระดาษนั้นช่วยรับแรงโดยไม่เสียรูปร่างไป จึงยึดถือเป็นหลักโดยทั่ว ๆ ไปว่า สำหรับกล่องกระดาษต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น floding cation หรือ set-up box ก็ตาม เราใช้ความสามารถของกล่องเพียง 50% ของความสามารถของมันเท่านั้น เพื่อป้องกันมิให้กล่องกระดาษเสียรูป

ดังนั้น ความสามารถในการรับแรงของสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในจึงเป็น mPfp กก.

สำหรับกล่องกระดาษทั้งหลาย ค่า fp = 0.5 หรือ 50%

กระป๋องโลหะหรือขวดแก้ว ค่า fp=1.0 หรือ 100%

อนึ่ง สำหรับสินค้าที่บรรจุจะอยู่ภายในกล่อง เช่น ผัก ผลไม้สด หรือของว่ากินเล่นที่บรรจุอยู่ในถึงพลาสติก เช่น ขนมหวานกรอบต่าง ๆ ขนมหิง ๔๗ หรือแม้แต่วกบะห์มีสำเร็จรูปเหล่านี้ แม้ว่าจะสามารถรับแรงได้บ้าง แต่ก็ต้องไม่นำเอามาคิดคำนวณด้วย เพราะพวกเหล่านี้บอบช้ำและแตกหักได้ง่ายมาก ซึ่งไม่ใช่ลักษณะอันเป็นที่ต้องการของลูกค้า ในกรณีของสิ่งเหล่านี้ให้ถือว่า P=0 คือไม่ช่วยรับแรงเลย

เมื่อเรานำเอาความสามารถในการรับแรงของสินค้าที่บรรจุภายในมาร่วมพิจารณาด้วย สมการที่ IV จึงเปลี่ยนไปเป็น

$$(n-1)W = BC \cdot f_m \cdot f_i \cdot f_h \cdot f_a + mPfp \quad (V)$$

สมการที่ V นี้จะเป็นสูตรที่เราใช้ในการคิดคำนวณเพื่อการออกแบบอย่างแท้จริงต่อไป

ตัวอย่างที่ 5 ลูกค้ายี่ห้อหนึ่งต้องการให้ออกแบบกล่องให้มีขนาด 50x30x45 ซม.x ซม.x ซม.เพื่อสำหรับบรรจุสินค้าที่มีน้ำหนัก 18.74 กก.เพื่อไว้เรียงซ้อนกันได้อย่างน้อย 10 ชั้น ในการเก็บรักษาของสินค้าให้รายละเอียดว่าจะวางเรียงซ้อนกันนานไม่เกิน 2 อาทิตย์ จะมีการขนย้ายไม่เกิน 5 ครั้ง และจะวางบนกระเบาะไม้ด้วย โดยที่กระเบาะไม้แต่ละกระเบาะจะมีน้ำหนักประมาณ 48 กก. การวางเรียงกล่องบนกระเบาะก็จะวางเรียงกันอย่างเป็นระบบขนานกันขึ้นไป แต่ละกระเบาะก็เรียงซ้อนกล่องกันสูง 5 ชั้น กระเบาะละ 60 กล่อง สินค้าดังกล่าวบอบบางไม่สามารถช่วยรับแรงได้จึงขอให้ทางบริษัทช่วยออกแบบกล่องให้ด้วย

การคำนวณ

ตอนที่ 1) จากสมการที่ V $(n-1) W = BC f_{rh} f_t f_h f_a + mPfp$
 สิ่งที่เราทราบ m = จำนวนชั้นของการเรียงซ้อน 10 ชั้น
 W = น้ำหนักของสินค้าและตัวกล่อง 13.74 กก.
 (เนื่องจากยังไม่ทราบ combination ของกล่อง จึงไม่รู้น้ำหนักของกล่อง)

BC = ?

f_{rh} = สมมติให้เป็น 65% RH, จาก Appendix III f_{65} = 0.87

f_t = f_{14} จาก Appendix IV f_{14} = 0.77

f_h = f_{15} จาก Appendix IV f_{15} = 0.80

f_a = การวางบนกระเบแบบขนานกัน = 0.75

P = การรับแรงของสินค้า = 0

ในการคิดคำนวณนี้ต้องไม่ลืมที่จะคิดน้ำหนักของกระเบไม่เข้าไปด้วย เนื่องจากกระเบไม่วางกล่องได้ 60 กล่อง เรียงกันได้ 5 ชั้น ดังนั้นแต่ละชั้นจะมีจำนวนกล่องอยู่ $60/5 = 12$ กล่องซึ่งกล่องล่างทั้ง 12 กล่อง จะช่วยกันแบ่งรับแรงเท่า ๆ กัน $48/12 = 4$ กก. น้ำหนักอันนี้จะต้องบวกเข้าไปทางด้านซ้ายมือของสมการที่ V ด้วย

(ในที่นี้สมมติว่าเราใช้แผ่นไม้อัดวางรองได้กระเบได้ด้วย เพื่อให้ให้น้ำหนักกระจายอย่างสม่ำเสมอที่ค่าที่เราทราบ)

$$(10 - 1) (18.74) + 4 = BC \quad (0.87) \times (0.77) \times (0.80) \times (0.75) + 0$$

$$BC = 425.50 \text{ กก.}$$

จากการคำนวณจะพบว่า แผ่นกระดาษลูกฟูกที่ใช้ทำกล่อง ควรมีค่า ECT โดยใช้สม

การที่ II

$$BC = 5.87 \text{ ECT Zh}$$

$$BC = \text{Box Compression strength} = 429.50 \text{ kg}$$

$$ECT = \text{Edge crush test} = ? \text{ kg/cm}$$

$$Z = 2(50 + 30) = 160 \text{ cm}$$

$$h = \text{เลือกใช้แผ่นกระดาษลูกฟูก A - Flute} = 0.51 \text{ cm}$$

$$425.5 = 5.87 \text{ ECT} (160) \times (0.51)$$

$$ECT = 8.18 \text{ kg/cm}$$

ตอนที่ 3) นำค่า ECT ไปหาค่า RCT ของ liner board โดยเราใช้ CA 127 ทำเป็น corrugation medium โดยใช้สมการที่ I

ครั้งแรก สมมติเราจะเลือกใช้ A-Flute single wall มาทำกล่อง

$$ECT = k \left(\sum RCT \text{ Liners} + (c \text{ RCT Medium}) \right)$$

เมื่อ

$$ECT = \text{Edge crush test} = 8.18 \text{ kg/cm}$$

$$k = 1.10$$

$$c = 1.52$$

$$RCT \text{ Liners} = \text{Ring crush test of liners} = ? \text{ kg/cm}$$

$$RCT \text{ Medium} = \text{Ring crush test of medium จาก Appendix I} = 0.75 \text{ kg/cm}$$

แทนค่า

$$8.18 = 1.10 \left(\sum RCT \text{ Liners} + 1.52 \times (0.75) \right)$$

$$RCT \text{ Liners} = 6.30 \text{ kg/cm}$$

Liner แต่ละชั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ $RCT = 6.30/2 = 3.15 \text{ kg/cm}$ จาก Appendix I จะเห็นว่าแม้แต่กระดาษ Linerboard KA 335 ก็ยังไม่สามารถจะใช้ได้ เพราะ KA 335 มีค่า min. RCT เพียง 2.70 kg/cm จึงต้องหาทางออก เอากระดาษ double wall A, B มาหาเป็นแผ่นลูกฟูก

ครั้งที่สอง ใช้กระดาษ double wall A, B - Flute

$$\text{เริ่มต้นใหม่จากสมการที่ II } BC = 5.87 \text{ ECT Zh}$$

$$\text{ในที่นี้ค่าของ } h \text{ ก็คือ } h = 7.8 \text{ mm} = 0.78 \text{ cm (จาก Appendix II)}$$

แทนค่า

$$429.50 = 5.87 \text{ ECT (160)} \times (0.78)$$

$$ECT = 6.55 \text{ kg/cm}$$

หาค่า RCT linerboard จากสมการที่ I

$$\sum RCT = k \left(\sum RCT \text{ Liners} + (c \text{ RCT Medium}) \right)$$

กระดาษลูกฟูกที่เราจะใช้ก็คือ CA 127 มีค่า RCT = 0.75 kg/cm ค่า k และ c ของ

A, B - Flute

จากตารางที่ 2 ให้ $k = 1.20$, $c = 2.88$ แทนค่า

$$6.55 = 1.20 \left(\sum RCT \text{ Liners} + 2.88 \times (0.75) \right)$$

$$\sum RCT \text{ Liners} = 3.30$$

ดังนั้น Linerboard แต่ละชั้นจะมีค่า $RCT = 3.3/2 = 1.10$ ซึ่งถ้าดูจาก Appendix I จะเห็นว่าเราสามารถใส่ KI 186 3 ชั้นได้ Board combination KI 186/CA 127/KI 186/CA 127/KI 186/ (A, B Flute) board combination อีกลักษณะหนึ่งที่เราจะใช้ได้ก็คือ KA 185 3 CA 127/KA 185 (A, B Flute)

ซึ่งจะให้ค่า ECT (จาก Appendix I) $= 1.20 (1.28)^2 + 0.75 + 2.88 (0.75) = 6.56$ kg/cm ซึ่งก็พอดีกับความต้องการ

สำหรับรูปแบบของกล่องนั้น หากมิได้มีความต้องการเป็นอื่น ก็ให้เลือกแบบ RSC ซึ่งเป็นแบบที่ผลิตง่าย และประหยัดมากกว่ากล่องแบบอื่น ๆ

จากตัวอย่างนี้ เราจะเห็นได้ว่า เราใช้ค่า Box compression เพียง 0.40 เท่าของค่า Box compression ของกล่องเท่านั้น (หรือเพียง 40% เท่านั้น)

หรือกล่าวในอีกแง่ก็ได้ว่า เราต้องออกแบบกล่องให้มีความแข็งแรงมากกว่าน้ำหนักที่กล่องต้องรับอยู่ถึง 2.5 เท่า

ตัวอย่างทั้ง 5 ที่ยกมานี้ จะใช้ขั้นตอนในการคำนวณเพื่อการออกแบบกล่องให้มีความแข็งแรงตามความต้องการ

Monograph สำหรับค่า Box Compression strength

เพื่อให้การคิดคำนวณหาค่า Box compression strength ของกล่องกระทำได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องใช้เครื่องคำนวณได้มีผู้ประดิษฐ์ Monograph ดังปรากฏใน Appendix II วิธีใช้ Monograph ก็ทำได้ง่าย

ตัวอย่าง (วิธีการใช้ปรากฏอยู่ใน Appendix II)

- เมื่อทราบค่า
 - ความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูก (Caliper of comugated board) = 5.1 มม.
 - Edge Crush ของแผ่นกระดาษลูกฟูก = 6.5 กก./ซม.²
 - ขนาดของเส้นรอบรูป (Case Perimeter) = 200 ซม.
- ลากเส้นตรงที่ผ่านจุด 5.1 บนแกนความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูกและผ่านจุด 6.5 บนแกน Edge Crush แล้วลากผ่านไปตัดที่เส้น Auxiliary line
- จากจุดตัดบน Auxiliary line ลากเส้นตรงขีดเส้นหนึ่งไปยังจุดที่ 230 บนแกนขนาดของเส้นรอบรูป

4. เส้นตรงที่ผ่านจุด 400 บนแกน Case compressio strength ค่า 400 นี้คือค่า Box Compression strength ของกล่อง

5.3 การออกแบบกล่องเพื่อความสะดวก

การออกแบบกล่องเพื่อความสะดวกในที่นี้ หมายถึง การออกแบบกล่องเพื่อให้สะดวกเมื่อกระดาศที่จะนำมาทำกล่อง กล่องที่ใช้บรรจุสินค้าอย่างเดียวกันในจำนวนที่เท่า ๆ กัน แต่มีรูปร่างของกล่องต่างกัน(ยาว,กว้าง,สูง ต่างกัน) จะใช้เนื้อกระดาศที่ต่างกัน ไม่เท่ากัน และเนื่องจากกล่องกระดาศมีการซื้อขายกันตามพื้นที่ของเนื้อกระดาศ กล่องที่มีเนื้อกระดาศน้อยกว่าย่อมมีราคาถูกลงกว่า ดูตัวอย่างเพื่อการเปรียบเทียบให้เห็นจริง

ตัวอย่าง คำนวณหาพื้นที่ของกระดาศที่ใช้ทำกล่องบรรจุสับประดกระป๋อง No.2 (ที่มีขนาดความสูง 4 9/16 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางยาว 3 7/16 นิ้ว) จำนวน 24 กระป๋อง โดยใช้กล่องแบบ RSC มีรอยต่อขอบกล่อง 1 1/4 นิ้ว โดยเรียง 3 ลักษณะคือ

- I) พื้นกล่องมี 4 กระป๋อง เรียงซ้อนกัน 6 ชั้น
- II) พื้นกล่องมี 8 กระป๋อง เรียงซ้อนกัน 3 ชั้น
- III) พื้นกล่องมี 12 กระป๋อง เรียงซ้อนกัน 2 ชั้น (แบบปกติที่ทำกัน)

ลักษณะที่ I



ลักษณะที่ II



ลักษณะที่ III



การวางเรียงตัวของ
กระป๋องที่มีพื้น

ขนาดภายในของกล่อง 6 7/8x6 7/8x6 7/8

13 3/4x6 7/8x13 11/16

13 3/4x10 5/10x9 1/8

(นิ้ว x นิ้ว x นิ้ว)

พื้นที่ของแผ่นกระดาศ 6.838

6.069

6.665

ถูกผูก (ตารางฟุต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการคิดคำนวณข้างต้น จะเห็นว่า การเรียงลักษณะที่ 2 ใช้เนื้อกระดาษน้อยกว่าแบบอื่น ๆ คือ ใช้กระดาษน้อยกว่าแบบปกติ (คือลักษณะที่ 3) ถึง 9.82% และใช้กระดาษน้อยกว่าลักษณะที่ 1 ถึง 12.7%

โดยไม่ต้องคำนึงถึงผลดีผลเสียของการจัดเรียงของกระป๋องในกล่อง การใช้กล่องกระดาษลูกฟูกในลักษณะที่ 2 จะเป็นการประหยัดที่สุด

จากตัวอย่างข้างต้นนี้คงพอจะป็นแนวทางให้นักออกแบบมองออกแล้วว่า การจัดเรียงตัวของสิ่งของที่บรรจุภายในกล่องกระดาษลูกฟูก มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณการใช้กระดาษเพื่อการทำกล่องอย่างไร และสิ่งนี้จะเ็นหัวข้อสำคัญที่จะกล่าวต่อไปเพื่อการออกแบบให้ประหยัด

ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีการออกแบบเพื่อความประหยัด องค์กรประกอบอะไรบ้างที่ควรพิจารณาประกอบการออกแบบ สิ่งที่ต้องพิจารณาคือ

1. ความยาวของกล่อง อัตราส่วนของความกว้างต่อความสูงและขนาดของกล่อง
กล่องบางชนิดเมื่อออกแบบแล้ว อาจพบว่าจะประหยัดมากหากมีความยาวมาก ๆ แต่สิ่งที่ต้องระวังก็คือ กล่องที่ยาวมาก จะอ่อนตัวมากเมื่อเวลาถูกยกขึ้นและคุณสมบัติในการเรียงซ้อนก็จะต่ำด้วย จึงควรระวังที่จะไม่ออกแบบกล่องให้ยาวมาก ๆ ในเรื่องนี้ไม่มีกฎแน่นอนตายตัวว่ากล่องควรจะยาวสูงสุดได้เท่าไร ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาเอาเองว่าของที่บรรจุนั้นหนักมากน้อยแค่ไหนและต้องการคุณสมบัติในการวางเรียงซ้อนมากแค่ไหน ของหนักและต้องการการวางเรียงซ้อนมาก ๆ ไม่ควรให้ยาวมากถ้าทำได้ และอาจจำเป็นที่จะต้องทดลองบรรจุสินค้าเพื่อความแน่ใจ

อัตราส่วนของความกว้างต่อความสูงก็เป็นเรื่องที่จะต้องพิจารณาอย่างมาก ๆ ดังได้เคยกล่าวมาบ้างแล้วข้างต้น เพราะกล่องที่สูงและมีฐานแคบ ๆ (กว้างน้อย) จะโค่นล้มง่าย การทรงตัวไม่ดีซึ่งเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะในปัจจุบันการเคลื่อนย้ายสินค้ากระทำด้วยเครื่องจักรมากขึ้นซึ่งมักกระทำด้วยความรวดเร็ว หากฐานแคบและสูงมาก ๆ การโค่นล้มจะเกิดได้ง่ายมาก

ขอให้พิจารณาภาพที่ 17 ซึ่งแสดงปริมาณการใช้กระดาษกับขนาดของกล่องแบบต่าง ๆ จะเห็นว่ากล่องที่มีขนาดกว้างยาวและสูงต่าง ๆ จะมีการใช้กระดาษต่าง ๆ กัน

2. จำนวนของการบรรจุ สินค้าหลาย ๆ ชนิด ถูกบังคับให้มีจำนวนการบรรจุเป็น 1 โหล, 2 โหล หรืออื่น ๆ ตามความประสงค์ของผู้ขอให้ออกแบบหรือตามความนิยม ในการออกแบบจึงต้องทราบจำนวนการบรรจุที่แน่นอนจากลูกค้าเสียก่อนว่า จำนวนการบรรจุจะเป็นเท่าไรได้บ้าง แล้วจึงเริ่มทำการออกแบบ

3. การวางตัวของสินค้า ผู้ออกแบบควรจะทราบก่อนออกแบบว่า สินค้าที่จะบรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูกนั้นสามารถวางตัวสินค้าอย่างใดได้บ้าง สินค้าบางอย่างวางตั้งได้เท่านั้น วางนอนไม่ได้ เช่น ขวดแก้วที่บรรจุของเหลวต่าง ๆ และอื่น ๆ สินค้าบางอย่างจะวางตั้งหรือวางนอนก็ได้ เช่น กล่องบรรจุผงซักฟอก กระดาษเช็ดหน้าและอื่น ๆ การทราบถึงลักษณะการวางตัวของสินค้าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการออกแบบได้เป็นอย่างมาก

4. ลักษณะการบรรจุสินค้าใส่กล่อง สินค้าบางชนิดทำการบรรจุด้วยเครื่องจักร ดังนั้นจึงเป็นข้อจำเป็น ข้อจำกัดในตัวเลยว่าด้านฝาเปิดของกล่องควรมีขนาดเท่าไร ตามการบรรจุ

5. น้ำหนักของการบรรจุ กล่องบางชนิดอาจทำการเคลื่อนย้ายด้วยเครื่องจักรหรือด้วยคน หากการเคลื่อนย้ายของกล่องต้องทำด้วยคน น้ำหนักของการบรรจุเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องพิจารณาเป็นอย่างมาก โดยปกติกล่องที่มีการบรรจุมาก ๆ ต่อกล่อง กับกล่องที่มีการบรรจุต่อกล่องน้อย ๆ เมื่อคิดเป็นจำนวนสินค้าที่บรรจุได้เท่ากันแล้ว การบรรจุสินค้ามาก ๆ จะประหยัดกระดาษมากกว่า อย่างไรก็ตามการบรรจุมาก ๆ จะทำให้น้ำหนักการบรรจุสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้การเคลื่อนย้ายของที่ทำได้ด้วยคนลำบากและล่าช้า น้ำหนักการบรรจุต่อกล่องที่ต้องใช้คนเคลื่อนย้ายควรมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 5 - 20 กิโลกรัม และไม่ควรให้น้ำหนักเกินกว่า 30 กิโลกรัม

6. ข้อจำกัดของการผลิต ผู้ออกแบบต้องทราบว่ากล่องที่จะออกแบบนั้นจะทำการผลิตที่ไหนและต้องทราบความสามารถและข้อจำกัดของโรงงานนั้น ๆ ด้วย เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก มีหลายแบบหลายชนิด แต่ละแบบแต่ละชนิดมีขีดความสามารถไม่เท่ากันผู้ออกแบบจึงควรทราบรายละเอียดให้หมด เช่น เครื่อง Flexo-Folder Gluer มีข้อจำกัดที่สำคัญก็คือขนาดของการพิมพ์ลงบนผิวด้านกล่อง ขนาดของกล่องที่สามารถผลิตได้(เช่น ขนาดกล่องเล็กสุดที่สามารถผลิตได้คือ 8 x 6 x 6 นิ้ว x นิ้ว x นิ้ว กล่องใหญ่ที่สุดสามารถผลิตได้คือ 24x16x16 นิ้วxนิ้ว x นิ้ว และอื่น ๆ เครื่องอื่น ๆ ก็เช่นกันจะมีข้อจำกัดลักษณะคล้ายคลึงกันนี้ ผู้ออกแบบจึงต้องออกแบบให้สามารถผลิตได้ด้วย เพราะไม่แน่ว่าจะไปว่ากล่องที่ประหยัดเนื้อของกระดาษมากที่สุดจะสามารถผลิตได้

7. การใช้กระยะไม้และรถบรรทุก การเก็บรักษาสินค้าและการขนถ่ายสินค้าในปัจจุบันใช้กระยะไม้เป็นส่วนใหญ่เพราะขนถ่ายได้ครั้งละมาก ๆ เมื่อจะทำการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกให้ลูกค้าควรจะทราบด้วยว่าเขาจะขนถ่ายสินค้าบนกระยะไม้หรือไม่ หากจะใช้กับกระยะไม้ด้วยต้องออกแบบกล่องให้มีขนาดพอเหมาะที่จะวางบนกระยะไม้ได้อย่างเหมาะสม ไม่ยื่นล้ำออกมานอกกระยะหรือใช้หน้าของกระยะไม้เต็มที่

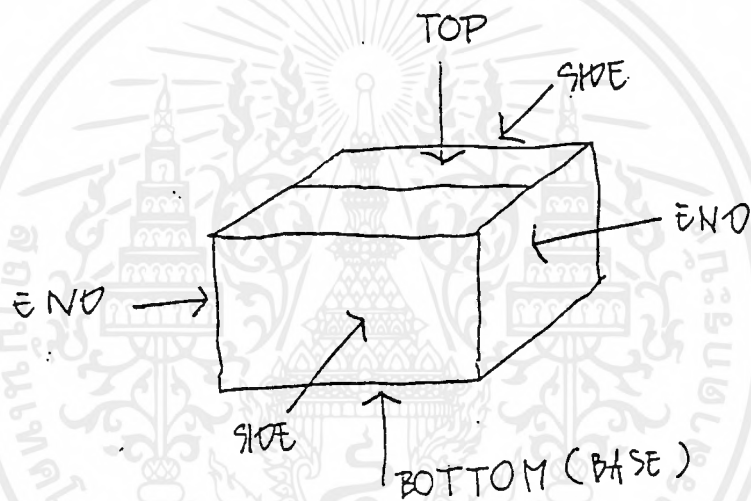
เป็นที่น่าเสียดายว่าการใช้กระยะไม้ของบ้านเรายังไม่มีขนาดที่เป็นมาตรฐาน มิฉะนั้นแล้วการออกแบบกล่องสำหรับลูกค้าแต่ละรายจะทำให้สะดวกขึ้นอีกมาก

การใช้รถบรรทุกหรือการใช้ container ในการขนส่งสินค้า ก็เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องพิจารณาด้วยว่า กล่องขนาดใดจึงจะเหมาะสมที่สุดกับรถบรรทุกและ container

5.4 นิยามของคำต่าง ๆ ที่จะใช้ในการออกแบบ

ด้านต่าง ๆ ของตัวกล่อง

Top	คือ ฝาเปิดปิดด้านบนของกล่อง
Bottom	คือ ฝาเปิดปิดด้านล่างของกล่อง
Side	คือ ด้านข้างของกล่องตามความยาว
End	คือ ด้านข้างของกล่องตามความกว้าง



ด้านต่าง ๆ ของสินค้าที่บรรจุภายใน

Base	คือ ฐานที่นิยมนั่งสินค้าโดยปกติ ซึ่งมันเป็นด้านเปิดปิดของสินค้า
Face	คือ ด้านที่มีพื้นที่มากที่สุด เพื่อการบอกถึงตัวสินค้า
Side	คือ ด้านข้างที่แคบกว่าของสินค้า

สัญลักษณ์ที่ใช้บอกขนาดของกล่องกระดาษลูกฟูกและตัวสินค้า

L	คือ ด้านที่ยาวกว่าของฝาเปิดปิดของกล่องกระดาษลูกฟูก
W	คือ ด้านที่สั้นกว่าของฝาเปิดปิดของกล่องกระดาษลูกฟูก
D	คือ ด้านที่สูงของตัวกล่องกระดาษลูกฟูก
I	คือ ด้านที่ยาวกว่าของฝาเปิดปิดของตัวสินค้า
W	คือ ด้านที่สั้นกว่าของฝาเปิดปิดของตัวสินค้า
D	คือ ด้านสูงของตัวสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pattern Arrangement

- หมายถึง การเรียงตัวของสินค้าภายในกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อแสดงให้เห็นว่ากล่องแต่ละกล่องบรรจุสินค้าน้อยกี่ชิ้น มีกี่ชั้น แต่ละชั้นมีจำนวนเท่าไร

- การเขียน นิยมเขียนออกมาในลักษณะ

แบบที่

BASE HEIGHT

I)

$3 \times 2 \times 1$

II)

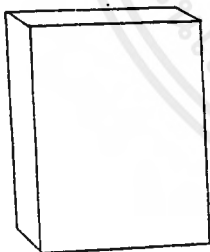
$4 \times 1 \times 2$

- ความหมาย
- 1) การ arrange แบบที่ I จะมีจำนวนสินค้าทั้งหมด 6 ชิ้น
($3 \times 2 \times 1 = 6$) สูงเพียงชั้นเดียว
 - 2) การ arrange แบบที่ II จะมีจำนวนสินค้าทั้งหมด 8 ชิ้น
($4 \times 1 \times 2 = 8$) สูง 2 ชั้น แต่ละชั้นมี 4 ชิ้น

Pattern Configuration

- มีความหมายคล้ายคลึงกับ Pattern Arrangement แต่มีความหมายมากขึ้นตรงที่ว่าสามารถจะบอกลักษณะของสินค้าได้ว่าวางอย่างไร วางทางด้าน Base ด้าน Side หรือใน Face

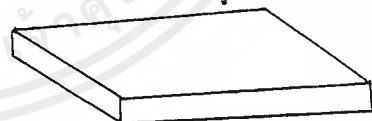
- การวางตัวของสินค้า สามารถวางได้ด้วยทั้ง 3 ลักษณะ คือ วางเอา Base ลง เอา Side ลง หรือเอา Face ลงก็ได้ (ดูรูป)



BASE



SIDE



FACE

- การเขียนนิยมเขียนออกมาในลักษณะ

แบบที่

BASE HEIGHT

I)

$3l \times 2w \times 1d$

II)

$4l \times 1w \times 2d$

- การ Arrangement แบบแรก บอกให้ทราบว่าจำนวนสินค้าน้อยอยู่ทั้งหมด 6 ชิ้น
($3 \times 2 \times 1 = 6$)

- การ Arrangement แบบสอง บอกให้ทราบว่ามีความยาวของเส้นค่าอยู่ทั้งหมด 8 ชั้น $(4 \times 1 \times 2 = 8)$ เรียงโดยใช้ด้านยาวของเส้นค่าขนาดกัน 4 ชั้น (4I) ด้านกว้างของตัวเส้นค่าเพียงชั้นเดียว (1w) และวางเรียงซ้อนกัน 2 ชั้น (2d) การวางก็วางทางด้าน Base

อนึ่ง ให้เป็นที่เข้าใจว่า ในการจัดวางของตัวเส้นค่านี้ เราจะวางไปในลักษณะเดียวกันหมดคือ ด้านยาวของเส้นค่าแต่ละชั้นจะต้องขนานกัน ด้านกว้างของเส้นค่าก็ต้องขนานกันทุกชั้น จะไม่วางให้ด้านกว้างของเส้นค่าชั้นหนึ่งขนานกับด้านยาวของเส้นค่าอีกชั้นหนึ่ง

ลักษณะการเขียน Pattern Configuration สามารถบอกเราได้ว่าวางเส้นค่าทางด้านไหน โดยดูที่ตัวท้ายของ Configuration เป็นหลัก

I) ถ้าวางทางด้าน	Base	จะลงท้าย Configuration ด้วย -d LxWxD
II) ถ้าวางทางด้าน	Side	จะลงท้าย Configuration ด้วย -I WxDxL
III) ถ้าวางทางด้าน	Face	จะลงท้าย Configuration ด้วย -p 3W DxLxW

ตัวอย่าง ให้ออกแบบกล่องบรรจุสับประรดกระป๋องจำนวน 12 หรือ 24 กระป๋องก็ได้ ที่คิดว่าจะประหยัดกระดาษมากที่สุด ขนาดของกระป๋องบรรจุสับประรดคือ สูง 4 9/16 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 7/16 นิ้ว (หรือ 4.5625, 3.4375) การคำนวณในที่นี้จะสะดวกตรงที่ว่า กระป๋องบรรจุสับประรดวางไว้ด้านเดียวคือ ด้าน Base ของกระป๋อง และที่เพิ่มความง่ายอีกก็คือ ด้านยาวและด้านกว้างกระป๋องเท่า ๆ กันคือเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวกระป๋อง 3 7/16 นิ้ว

1. ให้ Sheet I กรอกขนาดความยาว กว้าง และสูงของตัวเส้นค่า สำหรับตัวกระป๋อง ไม่จำเป็นจะต้องบอกการบรรจุหรือขยายออกของตัวกระป๋อง คำนวณไปจนครบจำนวน 24 $I_1, 24 W_1, 24 d_1$

2. ทำ Pattern Arrangement ที่มีได้ทั้งหมดของการบรรจุแบบ 12 กระป๋อง จาก Appendix IX Arrangement ที่เป็นไปได้มีด้วยกัน 10 แบบ กรอกทั้ง 10 แบบลงใน Sheet 2 ลงในช่อง Pattern Arrangement

3. ทำ Pattern Arrangement ที่มีได้ทั้งหมดของการบรรจุแบบ 24 กระป๋อง จาก Appendix IX แล้วทำเช่นเดียวกับข้อ 2 ข้างต้น

4. เนื่องจากสับประรดกระป๋องวางได้เฉพาะทางด้าน Base เท่านั้น ดังนั้นในช่อง Pattern Configuration จึงกรอกตัวเลขตาม Pattern Arrangement เฉพาะแถวที่มี D อยู่ข้างท้ายของ Pattern Configuration เท่านั้น

5. ท

6. กรอกตัวเลขลงในช่อง Box Dimension ตามตัวเลขและตัวอักษรของ Pattern Configuration โดยอาศัยข้อมูลจาก Sheet I เช่น $12L = 41.25$; $1W=3.4375$; $1D=4.5625$ ทำการกรอกตัวเลขจนครบ

7. ทำการคำนวณพื้นที่ของกระดาษที่ใช้ทำกล่องลงในช่องสุดท้าย โดยให้ $SL = 1 \frac{1}{4}$ นิ้ว ทั้งสอง Configuration จะมีขนาดและพื้นที่เท่า ๆ กัน

8. จะเห็นว่าสำหรับการบรรจุแบบ 12 กระป๋อง Patter 3x2x2x ให้พื้นที่กระดาษทำกล่องน้อยที่สุดคือ 3.958 ตารางฟุต เป็นกล่องที่มีขนาด $10.3125 \times 6.875 \times 9.125$ หรือ $10 \frac{5}{16} \times 6 \frac{11}{16} \times 9 \frac{1}{8}$ นิ้วxนิ้วxนิ้ว

9. สำหรับแบบการบรรจุ 24 กระป๋อง สามารถจัดลำดับ Pattern ที่ใช้กระดาษน้อยที่สุด 5 อันดับแรกได้ดังนี้

ลำดับที่	Pattern Arrangement	Box Dimension(inxinxin)	Area (ft ²)
1	4 x 2 x 3	13.75x6.875x13.6875	6.069
2	3 x 2 x 4	10.3125x6.875x18.25	6.216
3	6 x 2 x 2	20.625x6.87x59.125	6.250
4	4 x 3 x 2	13.75x10.3125x9.125	6.665
5	2 x 2 x 6	6.875x6.875x27.375	6.383

จะเห็นได้ว่ากล่องตามแบบลำดับที่ 1 มีอัตราส่วนของ $L:D:W = 2:1:2$ ซึ่งตรงตามทฤษฎีของการใช้กระดาษที่ประหยัดที่สุด แต่ทำไมในทางปฏิบัติ ผู้ใช้กล่องกระดาษถูกฟูกจึงไม่ใช่กล่องตามแบบลำดับที่ 1 แต่ไปใช้กล่องตามแบบในลำดับที่ 4 ซึ่งจะใช้กระดาษเปลืองกว่าอันดับที่ 1 ประมาณ 9% เหตุผลที่สำคัญก็คือ กล่องลำดับที่ 1 มีฐานที่ค่อนข้างแคบ (= 7 นิ้ว) และสูงถึง = 14 นิ้ว ในการวางตัวและการเคลื่อนย้ายกล่องแบบนี้จะล้มได้ง่ายมาก และเหตุผลนี้ก็เป็นเหตุผลเดียวกับกลับลำดับที่ 2 สำหรับกล่องลำดับที่ 1 หรือ 2 แต่มีข้อเสียคือ กล่องนิยามมากไม่สะดวกในการอุ้มและยก และที่สำคัญก็คือกล่องแบบนี้เมื่อยกแล้วจะเกิดการหักและงอตัวของกล่องได้

จึงเป็นเหตุให้กล่องลำดับที่ 4 ถูกเลือกใช้ อย่างไรก็ตามในอนาคตหากราคาของกระดาษสูงมาก ๆ กล่องลำดับที่ 1 อาจถูกพิจารณาเลือกใช้โดยพยายามแก้ปัญหาการทรงตัวของกล่องให้ได้

10. มาถึงขั้นนี้เราสรุปได้แล้วว่า การบรรจุแบบ 12 กระป๋อง และ 24 กระป๋อง ควร มีขนาดเท่าไร จึงจะประหยัดที่สุด สิ่งที่ต้องทำต่อไปคือพิจารณาว่าแบบ 12 กระป๋องหรือแบบ 24 กระป๋อง แบบไหนประหยัดกว่ากัน ในการพิจารณาขั้นนี้ต้องหา board combination ที่จะใช้ในข้อนี้ ไม่ต้องพิจารณาทางด้าน Box compression เลย แต่จะพิจารณาทางด้าน burst ของกระดาษเท่านั้น ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาทางด้าน burst นี้ จะใช้หลักการตาม Rule 41 เนื่องจากน้ำหนักของการบรรจุแบบ 12 กระป๋องและ 24 กระป๋องจะประมาณ 8 กิโลกรัมและ 16 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังนั้นตาม Rule 41 แล้วต้องใช้กระดาษดังนี้

แบบ 12 กระป๋อง ต้องใช้กระดาษ Liner board KA 185/M/KA 125(B-Flute)

แบบ 24 กระป๋อง ต้องใช้กระดาษ Liner board KA 203/M/KA 185 (B-Flute)

(เลือกกระดาษตาม Rule 41 โดยดูจากคุณภาพของกระดาษตาม Appendix D)

สมมติราคาของกระดาษ Liner board เป็นต้นละ 11,500 บาท ราคาของ Corrugating medium เป็นต้นละ 8,500 บาท ราคาของกระดาษทั้ง 2 Combinations จะเป็น

KA 185/M/KA 125 = 0.4695 บาทต่อตารางฟุต

KA 230/M/KA 185 = 0.5817 บาทต่อตารางฟุต

กรอกข้อมูลทั้งหมดลงใน Sheet 3 แล้วทำการคำนวณหาราคาของกล่องต่อ 1 กระป๋อง

11. จาก Sheet 3 จะเห็นว่า การบรรจุแบบ 12 กระป๋อง ประหยัดกว่าแบบ 24 กระป๋อง คือ ตัวกล่องเพิ่มราคาให้ตัวสินค้าประมาณ 0.1549 และ 0.1615 บาท/กระป๋อง ตามลำดับ ทั้ง ๆ ที่ประมาณการบรรจุน้อยกว่า

5.5 ความสอดคล้องระหว่างหีบห่อบรรจุกับระบบการขนย้าย

หีบห่อบรรจุจะต้องได้รับการออกแบบเป็นพิเศษเพื่อให้ใช้กับเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุและวิธีการขนย้าย หีบห่อบรรจุต้องมีขนาดที่จะเอื้ออำนวยให้การขนส่งเป็นหน่วยใหญ่ ดำเนินการไปได้ ต้องเลือกใช้วัสดุที่ใช้ในการทำหีบห่อบรรจุให้เหมาะสมกับความต้องการของตลาด

1. ภาชนะที่เป็นไม้

ก) ข้อดี

- ทนทานต่อความเปียกชื้นและเปียกน้ำได้
- สามารถออกแบบได้ตามความต้องการในด้านการถ่ายเทอากาศ
- ความแข็งแรงดี หรือดีมาก สามารถวางซ้อนกันได้

ข) ข้อเสีย

- ลักษณะด้านไม้แข็ง หยาบ และบางครั้งอาจจะมีส่วนแหลมคมออกมาจึงจำเป็นต้องมีการบุด้านใน

2. ภาชนะที่เป็นพลาสติก

ก) ข้อดี

- แข็งแรง วางซ้อนกันได้
- กันน้ำและความชื้น
- ภายในประเทศและหมุนเวียนใช้ได้หลายครั้ง

ข) ข้อเสีย

- ราคาแพง จึงจำเป็นต้องใช้หลาย ๆ ครั้ง
- ไม่เหมาะกับของขนาดเล็ก
- ไม่สามารถกันการกระทบกระแทกได้

3. กล่องกระดาษลูกฟูก

ก) ข้อดี

- ผิวกล่องเรียบ จะไม่ทำความเสียหายแก่ผลิตภัณฑ์
- แผ่นลูกฟูกจะช่วยป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์ถูกกระทบกระแทก
- มีหลายขนาดและหลายแบบ
- สามารถพิมพ์ตราหรือเครื่องหมายที่ดึงดูดความสนใจตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ
- เหมาะสำหรับการขนย้าย โดยใช้รถยก
- สะดวกในการขนส่งในรูปแบบแผ่น ประหยัดเนื้อที่
- สามารถใช้เครื่องจักรในการขึ้นรูปหรือปิดกล่อง
- หลังจากใช้แล้วสามารถนำไปเข้ากระบวนการผลิตใหม่ได้

ข) ข้อเสีย

- การถ่ายเทอาหารมีน้อย เฉพาะตามช่องที่เจาะที่กล่องเท่านั้น (ยกเว้นกล่องที่เปิดฝา)
- ความชื้นอาจจะทำให้กล่องไม่แข็งแรงเท่าที่ควร จึงต้องระวังในการวางซ้อนกล่องด้วย
- ต้องระวังในการเก็บรักษาและขนย้าย

หีบห่อบรรจุที่ทำจากไม้ พลาสติก หรือกระดาษล้วนมีข้อดีและข้อเสีย จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เช่น ราคา ลักษณะการตลาด คู่แข่งขัน ความต้องการของผู้ซื้อ การแสดงตัวของสินค้า การจัดทำลายหีบห่อที่ใช้แล้ว ปัจจุบันกระดาษเป็นวัสดุที่มีผู้นิยมใช้กันเป็นส่วนมากเนื่องจากมีน้ำหนักเบา เหมาะกับการขนส่งทางอากาศ สามารถพิมพ์ข้อความและสีสันทันให้ดูสวยสะดุดตาเป็นการโฆษณาสินค้าไปด้วยในตัวและอาจพัฒนาให้เกิดความแข็งแรงทนทานได้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุ ในการออกแบบหีบห่อบรรจุจะต้องพิจารณาถึงกรรมวิธีในการบรรจุว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักร ภาชนะที่ใช้รองรับผักและผลไม้ขณะเก็บไว้ในไร่ ควรมีรูปร่างและความแข็งแรงให้เหมาะสมกับการใช้งาน กล่องกระดาษเคลื่อนไปอาจจะเสื่อมคุณภาพที่อุณหภูมิสูง กล่องทำจากโฟมโพลีสไตรีนมีน้ำหนักเบามาก อาจปลิวได้ง่ายเมื่อมีลมแรง การจัดการที่ดีจะช่วยลดความเสียหายเหล่านี้

การขนย้ายหน่วยใหญ่ ในประเทศที่พัฒนาแล้วมักจะขนย้ายหีบห่อบรรจุผักและผลไม้สดเป็นหน่วยใหญ่ หีบห่อบรรจุจึงต้องวางเรียงซ้อนกันได้อย่างมั่นคง มีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักที่เกิดทับในการวางซ้อน

มิติของหีบห่อบรรจุควรเหมาะสมกับมิติของแท่นรองรับสินค้า ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ขนาด 1200x1000 มม. (48 x 40 นิ้ว) หีบห่อบรรจุอาจออกแบบให้วางซ้อนได้อย่างมั่นคงโดยการใช้กาวติดระหว่างชั้น หรือผูกมัดด้วยเทปพลาสติกเพื่อกันไม่ให้กล่องล้ม

มิติของหีบห่อบรรจุ หีบห่อบรรจุควรจะวางเรียงบนแท่นรองรับสินค้าขนาด 1200 x 1000 มม. ได้พอดี ฉะนั้นมิติภายนอกของกล่องที่แนะนำคือ ยาว กว้าง

- 600 x 400 มม.

- 500 x 400 มม.

- 500 x 300 มม.

- 400 x 300 มม.

ส่วนความสูงของกล่องนั้นไม่ได้กำหนดการขนย้ายในประเทศที่พัฒนาแล้ว ใช้รถยกในการขนย้าย แท่นรองรับสินค้านี้จะวางเรียงในตู้บรรจุสินค้าขนาด 20 ฟุต และ 40 ฟุต ได้ 12 และ 24 อัน

สำหรับการขนส่งทางอากาศนั้น หากเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ควรใช้ขนาดของหีบห่อบรรจุ 4 ขนาดดังกล่าวแล้ว และควรเรียงกล่องสินค้าทางออกอากาศให้ได้ปริมาณมากที่สุด แต่ไม่ควรเกินกว่าปริมาณที่กำหนดไว้ เมื่อถึงปลายทางการขนถ่ายจะเป็นไปในรูปของฐานรองรับสินค้าขนาด 1200 x 1000 มม. ถ้าส่งออกไปยังประเทศอื่น ๆ ที่ไม่เคร่งครัดควรเลือกมิติของกล่องให้เหมาะสมกับชนิดของผักและผลไม้ให้สามารถใช้พื้นที่ของตู้สินค้าได้อย่างเต็มที่ เช่น ถ้าเป็นตู้ขนส่งสินค้าทาง

อากาศยาน LD-3 มิติของกล่องอาจจะเป็น 450 x 350 มม. หรือ 480 x 450 มม. ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของผักและผลไม้

การกำหนดมิติภายนอกของหีบห่อบรรจุให้วางเรียงบนแท่นรองรับสินค้าให้พอดีนั้นเมื่อบรรจุผักและผลไม้ลงในกล่องแล้ว ผนังด้านข้างของกล่องไม่ควรที่จะโป่งออก หากผนังด้านข้างโป่งออกแล้วจะมีผลทำให้กล่องล้นจากแท่นรองรับสินค้า เพื่อความสะดวกในทางปฏิบัติจึงมีกำหนดมิติภายนอกให้น้อยกว่ามิติที่ได้แนะนำไว้อย่างน้อย 10 มม.

5.6 คุณภาพและความแข็งแรงของหีบห่อ (อมรรัตน์ สวัสดิ์ทัศน์ 2531 ;

หน้า 74)

ในการบรรจุหีบห่อผักและผลไม้สดนั้น ปัจจัยที่สำคัญของความทนทานต่อการดูดซึมน้ำของวัสดุที่ใช้ การทนทานต่อการเรียงซ้อน การสัมผัสเทือน และแรงกระแทกกระแทกเนื่องมาจากการตก

การก

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วมากกว่าการกำหนดชนิดของแผ่นกระดาษ(1 ชั้น , 2 ชั้น) และราคา เพราะสถานการณ์ของกระดาษในปัจจุบันนี้ประเทศไทยยังต้องพึ่งวัตถุดิบบางอย่างจากต่างประเทศ ราคาของกล่องกระดาษลูกฟูกจึงแปรเปลี่ยนไปตามราคาของวัตถุดิบ หากใช้ราคาเป็นเกณฑ์แล้วคุณภาพของกล่องกระดาษลูกฟูกย่อมต่ำลง

เนื่องจากผักและผลไม้สดยังมีชีวิต จึงเกิดความชื้นเนื่องจากการคายน้ำและความชื้นในการเก็บรักษา ซึ่งมีความชื้นที่ค่อนข้างสูงถึง 80-100% หากเลือกกระดาษเป็นวัสดุใช้ทำหีบห่อบรรจุแล้ว กระดาษจะดูดซึมความชื้นทำให้ความแข็งแรงลดลง ความทนทานต่อการดูดซึมน้ำของกระดาษไม่ควรต่ำกว่า 100 ก/ตร.ม. ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของกระดาษที่ใช้หรือกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ทำให้กระดาษดูดซึมน้ำได้น้อยลง เช่น การเคลือบไข เป็นต้น

ในการขนย้ายและขนถ่ายสินค้านั้น จำเป็นต้องเรียงซ้อนหีบห่อบรรจุเพื่อให้สามารถใช้เนื้อที่ได้อย่างเต็มที่ เช่น ตู้สินค้าขนส่งทางอากาศสูงประมาณ 1600 มม. ตู้ขนส่งสินค้าทางเรือ 2600 มม. และในคลังสินค้าอาจสูงถึง 8000 มม. ภาชนะบรรจุข้างสุดจะได้รับแรงกดท้ายสูงสุด แรงกดทับขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นในการเรียงซ้อน นอกจากนั้นการสัมผัสเทือนที่เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องยนต์ของยานพาหนะและพื้นผิวถนน อุบัติเหตุในการขนย้ายซึ่งทำให้เกิดการกระแทกเป็นปัจจัยที่ทำให้ความแข็งแรงของหีบห่อบรรจุลดลงทั้งสิ้น แม้ว่าองค์การว่าด้วยการมาตรฐานระหว่างประเทศ ได้แนะนำวิธีวิเคราะห์ความแข็งแรงของหีบห่อบรรจุไว้แล้วก็ตาม การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในการปฏิบัติจริงย่อมช่วยให้การวิเคราะห์คุณภาพของหีบห่อบรรจุใกล้เคียงกับการใช้งานจริงมากยิ่งขึ้น

การศึกษาข้อมูลตอนที่ 6 การศึกษาข้อมูลทางการส่งออก

6. ข้อมูลทางการส่งออก

6.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการส่งออกของประเทศไทย

ในช่วงระยะ 20 ปีที่ผ่านมา การส่งออกเป็นปัจจัยที่มีบทบาทอย่างสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เพราะการส่งออกสามารถนำรายได้เข้าประเทศปีหนึ่ง ๆ เป็นมูลค่าถึงร้อยละ 20 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมในประเทศ (GDP) ซึ่งเมื่อคิดโดยเฉลี่ยอัตราการเติบโตของการส่งออกของไทยในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (2525 - 2529) มีอัตราการเติบโตด้านมูลค่าเฉลี่ยปีละ 7.6% และ 8% เมื่อคิดอัตราการเติบโตด้านปริมาณการส่งออก สำหรับในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ที่จะเริ่มใช้นับจากปี 2530 - 2534 นั้น รัฐบาลได้ตั้งเป้าหมายให้มูลค่าการส่งออกมีอัตราเฉลี่ยปีละ 290,000 ล้านบาท โดยให้อัตราเติบโตของการส่งออกคิดด้านมูลค่าเพิ่มเฉลี่ยปีละ 10.7% และอัตราการเติบโตด้านปริมาณส่งออกเฉลี่ยร้อยละ 8.1% แต่ถ้ามองในด้านของดุลการค้าแล้ว จะพบว่าประเทศไทยได้ประสบปัญหาการขาดดุลการค้าติดต่อกัน นับตั้งแต่เริ่มมีการพัฒนาเศรษฐกิจฯ ตามแผนพัฒนา ฉบับที่ 1 เป็นต้นมา ทั้งนี้เพราะเป็นช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาจึงต้องนำเข้าซึ่งสินค้าทุน (Capital Goods) ซึ่งมีมูลค่าสูง โดยในระยะแรกเป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า (Import Substitution) อันเป็นการผลิตเพื่อป้อนความต้องการของตลาดภายในประเทศ แต่ปัจจุบันเป็นการผลิตเพื่อการส่งออก

การแก้ไขปัญหาการขาดดุลการค้าดังกล่าวอย่างกว้าง ๆ ง่าย ๆ มีอยู่ 2 วิธี คือ ลดการนำเข้าและเพิ่มการส่งออก การแก้ไข ทั้ง 2 วิธีมีผลกระทบในทางเศรษฐกิจต่างกัน และเป็นที่น่าสงสัยยิ่งที่ปัจจุบันภาครัฐบาลและภาคเอกชนมีการร่วมมือประสานงานกันอย่างใกล้ชิด เพื่อพัฒนาการส่งออก จนถึงกับมีผู้กล่าวว่า “ถนนทุกสายมุ่งไปสู่การส่งออก”

ความหมายการตลาดเพื่อการส่งออก (Marketing for Exportas) มีผู้เชี่ยวชาญให้คำจำกัดความไว้มากมาย ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การตลาดเพื่อการส่งออก หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ของธุรกิจที่ทำให้สินค้าหรือบริการโยกย้ายจากประเทศหนึ่งไปอีกประเทศหนึ่ง

2. สมาคมการตลาดแห่งสหรัฐฯ ได้ให้คำจำกัดความ “การตลาดเพื่อการส่งออก” ไว้ว่าเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ทางธุรกิจที่ทำให้มีการโยกย้ายสินค้าหรือบริการจากผู้ผลิตในประเทศหนึ่งไปยังผู้บริโภคในประเทศอื่น ๆ ในอาณาเขตที่กว้างใหญ่ไพศาล และครอบคลุมมากกว่าหนึ่งประเทศขึ้นไป

3. นาย Warren J. Keegan ศาสตราจารย์ผู้มีชื่อเสียงด้านธุรกิจระหว่างประเทศของสหรัฐฯ ได้กล่าวถึง “การตลาดเพื่อการส่งออก” ว่าเป็นการตลาดแบบผสมผสานหรือการตลาดเชิงรวม (Integrated Markteing) ของสินค้าหรือบริการซึ่งผลิตในประเทศหนึ่ง ๆ แล้วส่งไปขายต่างประเทศนั้นเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศ การตลาดเพื่อการส่งออก จำต้องอาศัยผู้บริหารที่มีความรู้ความเข้าใจลักษณะของการตลาดของโลก รู้จักการประยุกต์ทักษะต่าง ๆ ทางการตลาด การวิจัยตลาด การคาดคะเนตลาดที่มีลู่ทางแจ่มใส นโยบายผลิตภัณฑ์ ราคา การจำแนกแจกจ่ายหรือการกระจายสินค้า และการส่งเสริมการขาย

กล่าวโดยสรุป “การตลาดเพื่อการส่งออก” เป็นกิจกรรมทางการตลาดเพื่อให้มีการขายสินค้า หรือบริการไปยังตลาดต่างประเทศ โดยการใช้ส่วนผสมทางการตลาด (Marketing Mix) อย่างถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ”

ดังนั้นผู้ประกอบการส่งออก ซึ่งตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป ผู้เขียนขอใช้คำว่า “ผู้ส่งออก” แทนนั้น ผู้ส่งออกควมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักส่วนผสมทางการตลาด (Marketing Mix) หรือ 4 P’ S ดังนี้

องค์ประกอบของส่วนผสมทางการตลาด (Marketing Mix) ประกอบด้วย

ผลิตภัณฑ์ (Product) เป็นการตัดสินใจที่จะผลิตและส่งออกอะไรดี ชนิดใดบ้าง (Product Selection) จำนวนรายการสินค้า (Range) หน้าที่และคุณสมบัติ (Function) การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design) รูปร่าง (Shape) คุณภาพ (Quality) ฉลาก (Label) ขนาด (Size) สีสรร (Color) การบรรจุหีบห่อ (Packaging) วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product Life cycle) ฯลฯ

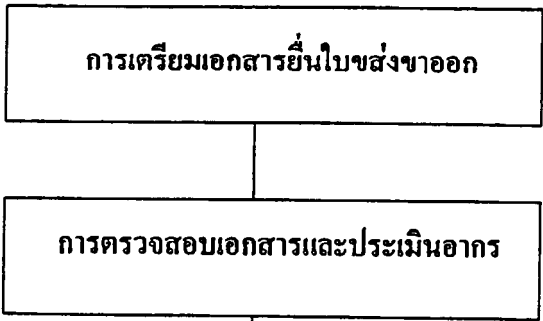
ราคา (Price) เป็นเรื่องของการตั้งราคาสินค้าที่ส่งออกในระดับที่เหมาะสม เพื่อสู้กับคู่แข่งรายอื่น ๆ ได้ ทั้งนี้ต้องไม่คำนึงถึงต้นทุนแต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังคงคำนึงถึงรายได้ รสนิยมราคาของคู่แข่ง ลักษณะของตลาดที่นำเข้า และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ประกอบด้วย

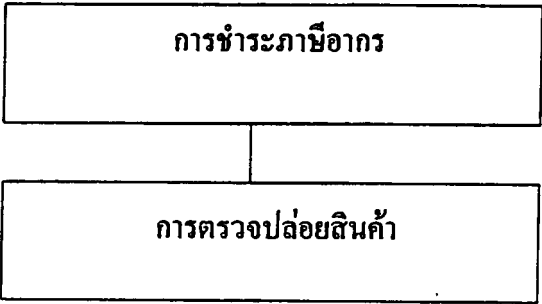
สถานที่ (Place) เป็นเรื่องของการพิจารณาว่าตลาดสำหรับสินค้าของเราอยู่ที่ประเทศไหน ขั้นตอนการส่งออก กฎ ระเบียบ ขั้นตอนการส่งออกจนถึงมือผู้บริโภคคนสุดท้ายเป็นอย่างไร วิธีการขนส่ง ช่องทางการจัดจำหน่าย เทคนิคการหาตลาดต่างประเทศ ฯลฯ

การส่งเสริมการขาย (Promotion) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการสนับสนุนการส่งออก ผู้ส่งออกสามารถเลือกใช้วิธีการใดก็ได้แล้วแต่ความจำเป็น และทุนการดำเนินงาน

6.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการส่งออก

ผู้ส่งออกจะต้องปฏิบัติพิธีการศุลกากรเช่นเดียวกับการนำเข้า สรุปได้ 4 ขั้นตอนคือ





ผู้ส่งออกหรือผู้แทนจะต้องติดต่อดำเนินการผ่านพิธีการดังกล่าวทั้งหมดที่กองตรวจสินค้าขาออกใกล้ทางเข้าท่าเรือกรุงเทพ (คลองเตย) โทร.249-0441, 249-0446 และ หากส่งออกทางชายแดนในต่างจังหวัดให้ยื่นที่ด่านศุลกากรที่อยู่ในท้องถิ่นนั้น

6.2.2 ขั้นตอนการเตรียมเอกสารและยื่นใบขนสินค้าขาออก
เอกสารที่จะต้องดำเนินการยื่นเพื่อตรวจสอบพิธีการส่งออก ณ ฝ่ายพิธีการส่งออกหรือด่านศุลกากร

- 1. ใบขนสินค้าขาออกฯ(ต้นฉบับ 1 ฉบับ ,สำเนา 3 ฉบับ)
- 2. บัญชีราคาสินค้า (Invoice) ต้นฉบับ 1 ฉบับ, สำเนา 3 ฉบับ
- 3. แบบ ร.ค.1 (มูลค่าเกิน 500,000 บาท)
- 4. ใบยืมบรรจุหีบห่อสินค้า (Packing List)
- 5. ใบอนุญาตหรือหนังสือรับรอง(ถ้ามี)
- 6. คำร้องต่าง ๆ (ถ้ามี)
- 7. ใบแนบใบขนสินค้าขาออก (กรณีเป็นใบขนสินค้าขอกินอากรตาม ม.19 ทวิ)
- 8. ใบขนส่งสินค้ามูลค่าเงิน (กรณีขจัดเศษอากรสินค้าส่งออก)

6.2.3 ใบขนสินค้าขาออก กรมศุลกากรได้กำหนดและรายการตามแบบมาตรฐานสากล (UN lay-out key) เมื่อใช้ระบบภาษีมูลค่าเพิ่มแทนภาษีการค้าของกรมสรรพากร เมื่อ 1 มกราคม 2535 จึงปรับปรุงแบบใบขนสินค้าออกใหม่ตามเอกสารหมายเลข 1

ชนิดของใบขนสินค้าขาออกมี 5 ชนิดคือ

- 1. ใบขนสินค้าธรรมดา ใช้สำหรับสินค้าส่งออกทั่วไป
- 2. ใบขนสินค้าส่วนบุคคลและเอกสารสิทธิ์ชุดสำหรับกรอกรายการสินค้าทั้งส่วนบุคคลและเอกสารสิทธิ์ชุด

3. ใบขนสินค้าขอคืนอากรตาม ม.19 ทวิ ใช้สำหรับสินค้าส่งออก ซึ่งผลิตด้วยวัตถุดิบที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยชำระอากรขาเข้าหรือค่าประกันค่าอากรโดยธนาคาร เมื่อผลิตแล้วส่งออกผู้นำเข้าจะคืนเงินอากรขาเข้าทั้งหมดตามสูตรการผลิต

4. ใบขนสินค้าส่งเสริมอุตสาหกรรม ใช้สำหรับสินค้าส่งออกที่ได้รับส่งเสริมการลงทุน

5. ใบขนสินค้าขอยกสำหรับผู้ส่งออกกระดပ်พิเศษ

6.2.4 ขั้นตอนและเอกสารในการส่งออก

ผู้ประกอบการกิจการส่งออก จำเป็นจะต้องศึกษาถึงขั้นตอนต่าง ๆ และเอกสารที่ใช้ดำเนินการ ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าการซื้อขายภายในประเทศ โดยเริ่มตั้งแต่การจดทะเบียนพาณิชย์ จดทะเบียนการค้า การเสนอขายและรับการสั่งซื้อ การเตรียมสินค้าและเอกสารต่าง ๆ การผ่านพิธีการศุลกากร การส่งมอบสินค้า การประกันภัย และการเรียกเก็บหรือรับชำระเงินค่าสินค้า เป็นต้น ดังนั้นควรทำความเข้าใจขั้นตอนและเอกสารในการส่งออกไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางในการแสวงหาความสำเร็จจากธุรกิจการส่งออกได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์

สร้างพื้นฐานเป็นการลำดับระบบและขั้นตอนโดยไม่ให้เกิดความสับสน
สร้างความคุ้นเคย ศึกษาเอกสารตลอดจนกฎเกณฑ์การส่งออกอย่างกว้าง ๆ
ประโยชน์ที่ได้รับ

ผู้ประกอบการกิจการส่งออกอยู่แล้ว : ใช้อำนวยความสะดวกตามลำดับขั้นตอน ติดตามงาน หรือตรวจสอบมิให้บกพร่อง

ผู้ริเริ่มหรือมีความตั้งใจจะประกอบกิจการส่งออก จะได้รับประโยชน์มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเหตุผลต่อไปนี้

- ทักษะของผู้ประกอบการ
- ความสามารถถ่ายทอดของผู้บรรยาย
- หลักสูตรและสไตล์การสอน

ความสำคัญของขั้นตอนและเอกสารในการส่งออก

การส่งออกโดยตรง

การขายสินค้าภายในประเทศเพื่อการส่งออก

การซื้อขายสินค้าภายใต้เงื่อนไขการค้าระหว่างประเทศ (INCOTERMS)

ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้จะมีขั้นตอนและเอกสารแตกต่างกับการค้าภายในประเทศ เช่นการค้าระหว่างประเทศ ประเทศจำเป็นจะต้องมีเอกสารและต้องปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความรับผิดชอบที่มากกว่า อาทิ

- การยื่นขออนุญาต
- การผ่านพิธีการศุลกากร
- การปฏิบัติเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ
- จัดระบบการค้า/สินค้า/การส่งมอบสินค้า
- จัดระบบการจัดเก็บภาษีอากร/สิทธิประโยชน์
- จัดระบบการควบคุมและเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ
- การพัฒนาและส่งเสริมการส่งออก

ขั้นตอนและเอกสารในการส่งออก

1. การจดทะเบียนประกอบกิจการพาณิชย์

ก่อนที่จะทำการส่งออกของใด ๆ ไปนอกราชอาณาจักร ผู้ส่งออกจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติศุลกากรและตามกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพิธีการศุลกากรอย่างเคร่งครัด ถึงแม้ว่าจะเรียบและพิธีการศุลกากรได้ผ่อนคลายให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว เพื่อผลแห่งการส่งเสริมการส่งออกตามนโยบายของรัฐบาล ผู้ส่งออกต้องคำนึงถึงความถูกต้องเป็นสำคัญและหากผู้ส่งออกจะศึกษาขั้นตอนพิธีการให้เข้าใจพอสังเขป หรือเข้าใจอย่างดีจะเป็นประโยชน์ในการลดต้นทุนและเป็นการเพิ่มกำไรได้อีกส่วนหนึ่งอย่างแน่นอน

สำหรับพิธีการศุลกากรนั้น ดูจากแผนภูมิการปฏิบัติพิธีการศุลกากรข้างต้น หรือศึกษาได้จากการปฏิบัติพิธีการศุลกากรโดยเฉพาะพร้อมเอกสารที่ใช้ในพิธีการศุลกากรนั้นได้ในตอนต่อไป

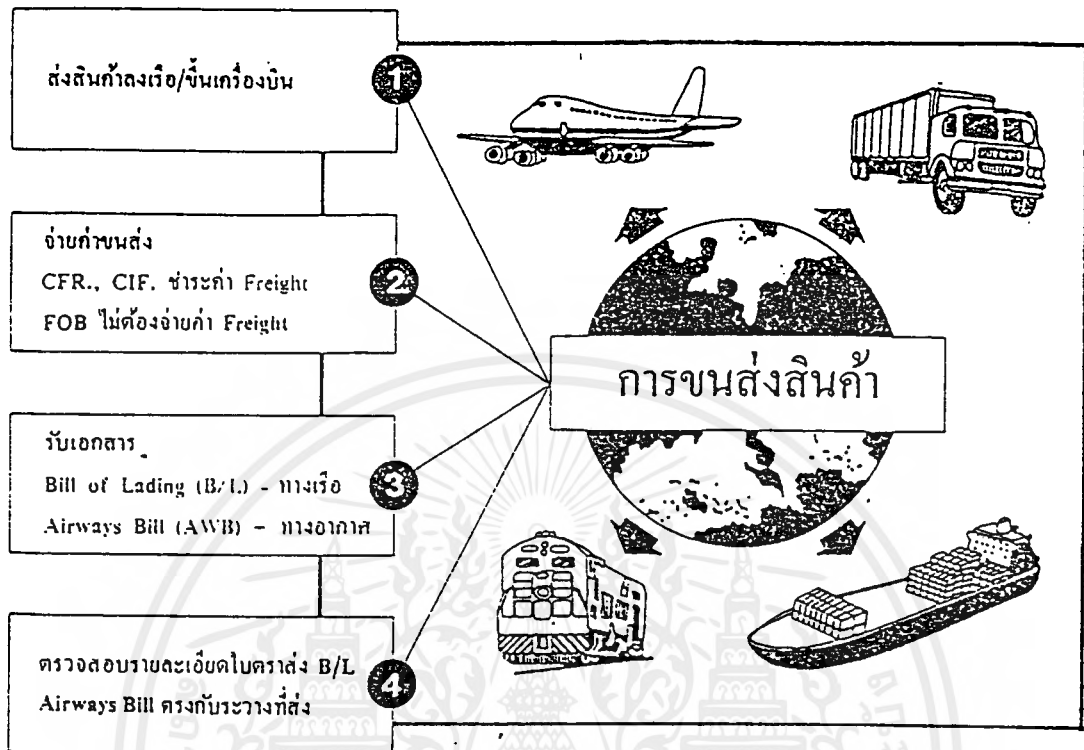
การเตรียมความพร้อมในเรื่อง เอกสาร สินค้า และติดต่อพาหนะ เพื่อขนส่งไปยังท่าส่งออก เอกสารที่จะใช้ดำเนินการต้องถูกต้องสมบูรณ์ตามเงื่อนไข และกฎหมายศุลกากรและกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และได้รับสิทธิประโยชน์ทุกประการ

การขนส่งสินค้าในปัจจุบันมีบทบาทต่อวงการธุรกิจการค้าเป็นอย่างมาก เพราะการขนส่งเป็นวิธีเดียวที่จะนำสินค้าไปสู่จุดหมายปลายทางตามต้องการ จึงกล่าวได้ว่าการขนส่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของการค้าเกือบทุกประเภท จากเหตุผลดังกล่าวมานี้การขนส่งจึงได้รับการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วควบคู่กับความเจริญทางการค้าสืบมา

การขนส่งแบ่งออกได้ตามภูมิศาสตร์เป็น 3 ทาง คือ ทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ สำหรับการขนส่งทั้ง 3 เส้นทางต่างก็มีความสำคัญด้วยกันทั้งสิ้น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 129
การขนส่งสินค้า



1. การขนส่งทางบก การขนส่งทางบกแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ

การขนส่งระยะแรกคือ การขนถ่ายภายในประเทศซึ่งเริ่มต้นจากโรงงานหรือคลังสินค้าไปยังท่าส่งออก หรือเขตแดนเพื่อเดินทางไปอีกระยะหนึ่ง ซึ่งเป็นระยะที่ 2 ต่อไป

การขนส่งระยะที่ 2 คือเส้นทางการขนส่งระหว่างประเทศ สำหรับประเทศที่มีเส้นทางขนส่งทางบกติดต่อกัน ซึ่งประกอบไปด้วยทางรถบรรทุก และทางรถไฟ ซึ่งก็มีขอบเขตจำกัด

2. การขนส่งทางน้ำ เป็นการขนส่งชนิดเดียวที่มีปริมาณการขนส่งสูงสุด เพราะสามารถจะนำสินค้าจากแหล่งผลิตในทุกมุมโลกไปยังจุดหมายปลายทางได้ดีมากที่สุด และเป็นเส้นทางที่เหมาะสมในเชิงพาณิชย์มากที่สุด เนื่องจากค่าขนส่งในเส้นทางน้ำยังอยู่ในอัตราต่ำกว่าเส้นทางอื่นๆ การขนส่งทางน้ำแบ่งออกเป็น 3 ระยะดังนี้

การขนส่งระยะแรกสำหรับสินค้าจำนวนมาก ที่มีเส้นทางน้ำจากโรงงานมายังท่าส่งออก เช่น ในแม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น เส้นทางดังกล่าวนี้จะใช้เรือลำเลียงหรือเรือทอ้งเบนขนถ่ายสินค้าในระยะแรก

การขนส่งระยะที่ 2 เป็นการขนส่งระหว่างประเทศดำเนินการขนส่งในแบบ”เทกอง”(Conventional) อาจถือว่าเป็นเส้นทางสุดท้าย เพราะการขนส่งแบบเทกองไม่นิยมให้มีการถ่ายลำ (Transhipment) เพราะการถ่ายลำอาจทำให้สินค้าบอบช้ำและเสียหายได้ ผู้ซื้อสินค้าจึงไม่ยินยอมให้ถ่ายลำ สำหรับการขนส่งในระบบตู้ หรือ คอนเทนเนอร์ นิยมขนส่งในเรือเล็ก(Feeder Ship) ไปต่อเรือใหญ่ที่วิ่งระยะไกล ซึ่งได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพที่สูงกว่า

การขนส่งระยะที่ 3 เป็นการขนส่งระยะสุดท้ายถ้าเมืองใหญ่ปลายทาง แต่ถ้าเป็นเมืองท่าเล็ก ๆ เรือคอนเทนเนอร์ใหญ่ (Linehaul Ship) อาจไม่เข้าท่าเล็ก ๆ จำเป็นต้องต่ออีกเที่ยวหนึ่งก็ได้ ซึ่งการขนส่งในระบบคอนเทนเนอร์ไม่ว่าจะมีการเปลี่ยนเรือที่ลำก็ตาม เพื่อความสะดวกโดยไม่มีผลกระทบกับสินค้าเลย เพราะสินค้าจะอยู่ในตู้คอนเทนเนอร์ตลอด ไม่มีการจับต้องสินค้าแต่อย่างใด จึงลดความเสียหายจากการเปลี่ยนเรือไปได้

3. การขนส่งทางอากาศ เป็นเส้นทางเศรษฐกิจที่ 3 ซึ่งมีความสำคัญไม่แพ้เส้นทางอื่น แต่เพราะพื้นที่การขนส่งทางอากาศมีจำกัด ประกอบกับค่าขนส่งค่อนข้างแพง สำหรับสินค้าบางกลุ่มที่เป็นของมีค่าสูงหรือเป็นสินค้าที่มีอายุสั้น เช่น ทองคำ อัญมณี และพืชผัก ผลไม้ หรือดอกไม้ สินค้ากลุ่มตามกำหนดรับมอบปลายทาง ข้อได้เปรียบสำหรับการขนส่งทางอากาศก็คือสามารถขนส่งไปยังจุดหมายปลายทางได้ทุกที่ที่เครื่องบินไปถึง ซึ่งมากกว่าเส้นทางอื่น ๆ

การขนส่งที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ทั้ง 3 ทางคือ ก็คือ การขนส่งทางไปรษณีย์ ซึ่งก็ไม่แตกต่างกับทั้ง 3 เส้นทางที่ได้กล่าวมาแล้ว เพราะการขนส่งทางไปรษณีย์เป็นการขนส่งโดยรัฐตามข้อตกลงระหว่างประเทศ ซึ่งรวมเส้นทางทั้งหมดเข้าไปในนั่นเอง ผู้ส่งสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสม แต่อาจพิเศษไปกว่านั้นก็คืออาจนำไปส่งจนถึงมือผู้รับแม้ว่าจะต้องเดินไป

การขนส่งทางไปรษณีย์ มีข้อจำกัดที่ต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด คือการบรรจุหีบห่อและน้ำหนัก จะต้องไม่เกิน 10 กก.ต่อหีบห่อ เหมาะสำหรับส่งสินค้าตัวอย่างหรือสินค้าที่ไม่มากนัก เพราะอาจเปลืองหีบห่อ ถ้ามีการส่งจำนวนมาก

การพิจารณาเลือกเส้นทางขนส่ง

จากเส้นทางขนส่งทั้งหมด ควรเลือกเส้นทางที่เหมาะสมกับสินค้าและเส้นทางที่สั้นที่สุดจะได้ประหยัดค่าขนส่ง

ก. เลือกเส้นทางขนส่งที่สะดวก และเส้นทางที่สั้นที่สุด จะได้ประหยัดค่าขนส่ง

ข. เลือกพาหนะขนส่งสินค้าที่มีความปลอดภัย เหมาะสมกับสภาพของสินค้า

ค. เลือกพาหนะหีบห่อที่ประหยัดเนื้อที่ และมีน้ำหนักไม่มาก จะสามารถประหยัด

ค่าขนส่งได้จากการขนส่งทุกประเภท

สิ่งที่ต้องปฏิบัติในการส่งสินค้าไปยังจุดหมายปลายทาง

1. เมื่อทำการจองพาหนะที่ทำการขนส่งล่วงหน้า แล้วจึงส่งสินค้าไปยังพาหนะที่รับขนส่งสินค้านั้น ๆ ให้ทันตามกำหนดรับมอบสินค้าจากผู้รับขนฯ
2. ทำการจ่ายค่าขนส่งถ้าเป็นการซื้อขายสินค้าตามเงื่อนไข Letter of Credit แบบ CFR หรือ CIF
3. รับใบตราส่งเมื่อส่งมอบสินค้าเรียบร้อยแล้วคือ
 - ก. ใบตราส่งทางเรือ BILL OF LADING (B/L)
 - ข. ใบตราส่งทางอากาศ Airways bill (AWB)
 - ค. ใบตราส่งทางรถไฟ Railway Receipt
 - ง. ใบตราส่งทางไปรษณีย์ Parcel's Receipt
4. ทำการตรวจสอบใบตราส่งให้มีรายละเอียดตามเงื่อนไขที่กำหนด อย่าให้ผิดพลาดหรือบกพร่องจากข้อกำหนด ก่อนที่จะนำไปยื่นเพื่อขอขึ้นเงินกับธนาคารต่อไป

6.3 การขนส่งสินค้าทางอากาศ

การขนส่งสินค้าทางอากาศเป็นการขนส่งที่กำลังได้รับความนิยมมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากสินค้าที่ขนส่งทางอากาศมีมากมายหลายประเภท อุตสาหกรรมการบินก็ให้ความสนใจต่อการขนส่งสินค้าทางอากาศมากขึ้น ประเทศต่าง ๆ มีการพัฒนาสนามบินพาณิชย์ให้ทันสมัยและเพียงพอกับความต้องการ บริษัทสร้างเครื่องบินมีการสร้างเครื่องบินซึ่งมีขนาดใหญ่และสมรรถนะในการบินสูงสามารถบรรทุกสินค้าและบรรทุกผู้โดยสารได้มากขึ้น มีเครื่องบินซึ่งมีขนาดใหญ่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งอันทันสมัยครบครัน นอกจากนี้ยังมีการขยายและปรับปรุงบริเวณคลังสินค้าที่ทำอากาศยานให้กว้างขวางทันสมัยเพื่อให้การขนส่งสินค้าดำเนินไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว บทบาทของการขนส่งสินค้าทางอากาศต่อการค้าระหว่างประเทศ

6.3.1 คุณลักษณะที่สำคัญของการขนส่งทางอากาศคือ

1. ความรวดเร็ว ในกระบวนการขนส่งนั้น การขนส่งทางอากาศนับว่ามีความรวดเร็วที่สุด
2. ความแน่นอน การขนส่งทางอากาศมีตารางที่แน่นอน สม่าเสมอ และตรงต่อเวลา

จากคุณสมบัติดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อผู้ส่งสินค้าออกโดยตรงกล่าวคือ
ช่วยให้การติดต่อขายกับลูกค้าในต่างประเทศดำเนินไปอย่างรวดเร็ว
ผู้ส่งออกสามารถลดค่าใช้จ่ายในการสร้างโกดัง เพื่อเก็บสินค้าที่จะส่งออกเนื่องจาก
สินค้าที่ผลิตแล้วสามารถทำการสำรองที่เพื่อจัดส่งออกไปได้ทันที
ช่วยให้สินค้าแบบใหม่ ๆ โดยเฉพาะสินค้าประเภทแฟชั่นส่งไปถึงตลาดในที่
ต่าง ๆ ทั่วโลกได้ในเวลาเดียวกัน

การบรรจุหีบห่อสำหรับสินค้าที่ส่งทางอากาศ มักเป็นแบบง่าย ๆ ช่วยทำให้
ประหยัดวัสดุและลดค่าขนส่ง

ผู้ส่งออกไม่ต้องพะวงถึงปัญหาการลักขโมยมากนัก เพราะการขนส่งสินค้าจากต้น
ทางไปถึงปลายทางใช้เวลาเพียงเล็กน้อย

ถ้าความนิยมในตลาดต่างประเทศเปลี่ยนแปลงไป ผู้ส่งออกสามารถปรับตัวให้ทัน
กับเหตุการณ์ของตลาดได้ทันที โดยเฉพาะตลาดที่มีการแข่งขันมาก การคาดหมายล่วงหน้าและ
ปรับปรุงสินค้าของตนให้เหมาะสมกับความนิยมอยู่เสมอ ย่อมมีความสำคัญมากในภาวะตลาดเช่นนี้
การขนส่งทางอากาศสามารถช่วยให้ผู้ส่งออกจัดส่งสินค้าไปถึงตลาดต่างประเทศได้ทันการเสมอ

ในการขนถ่ายสินค้าจากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่ง การขนส่งทางอากาศสามารถ
ทำได้ในเวลาอันรวดเร็ว และไม่ต้องเสียเวลาสำหรับการดำเนินการด้านเอกสาร

ผู้ส่งออกสามารถลดรายจ่ายเบ็ดเตล็ดที่มีได้คาดคิดอื่น ๆ เช่น ค่าयरักษาการณ์,
อุบัติเหตุระหว่างการขนส่ง ทั้งยังสามารถทำการควบคุมติดตามสินค้าที่ส่งออกได้ง่าย เนื่องจากการ
ขนส่งทางอากาศใช้เวลาน้อยกว่าการขนส่งโดยวิธีอื่น

กรณีใดควรจะใช้การขนส่งทางอากาศ

การตัดสินใจเลือกวิธีการขนส่งมักจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1. ลักษณะของสินค้า เสื่อมสภาพได้ง่าย(เช่น ดอกกล้วยไม้, พืชผลสด) สมัยนิยม
(เช่น แฟชั่นเสื้อผ้าสำเร็จรูป) เร่งด่วน (เช่น อะไหล่เครื่องบิน) มูลค่าสูง (เช่น ทองคำ ธนบัตร)

2. ลักษณะของความต้องการ อยู่ในระหว่างภาวะฉุกเฉิน (เช่นอาวุธสงคราม, ยา
รักษาโรค) กำลังทรงตลาด, เป็นฤดูกาล (เช่น ผลไม้สด)

3. ลดปัญหาการจัดจำหน่าย ปัญหาการสูญหาย แหกหักเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ
ของสินค้า, ค่าประกันสินค้า, ค่าบรรจุหีบห่อ, ค่าขนย้ายสินค้า ณ จุดขนย้าย, เงินทุนที่ไม่อาจหมุนเวียน
ในขณะที่สินค้าอยู่ในระหว่างการขนส่ง, เงินที่สูญหายไปสำหรับสินค้าคงคลัง

4. ลักษณะของตลาด เช่น ในประเทศที่ไม่มีทางออกสู่ทะเล การขนส่งด้วยวิธีอื่น
อาจไม่ทันต่อเหตุการณ์ การขนส่งทางอากาศก็อาจจะเป็นประโยชน์ได้มาก

6.3.2 ค่ำระวาง

อัตราค่าระวางสำหรับการส่งสินค้าทางอากาศ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1. ค่ำระวางขั้นต่ำ ถ้าผลลัพธ์ของค่าระวางต่ำกว่าอัตราขั้นต่ำ ต้องใช้อัตราขั้นต่ำใน

การคิดค่าระวาง

2. การระวางสินค้าทั่วไป

2.1 อัตราปกติ เป็นค่าระวางสำหรับสินค้าที่มีน้ำหนักต่ำกว่า 4.5 กก.และค่าระวางสูงกว่าอัตราขั้นต่ำ

2.2 อัตราตามจำนวนน้ำหนัก ปกติต้องไม่น้อยกว่า 45 กก. ตัวอย่างค่าระหว่างกรุงเทพ-ฮ่องกง

ตารางที่ 17

ตัวอย่างค่าระวางกรุงเทพฯ - ฮ่องกง

อัตราขั้นต่ำ	600 บาท
อัตราปกติ	44 บาทต่อ กก.
อัตราต่อน้ำหนัก 45 กก.ขึ้นไป	32 บาทต่อ กก.

3. ค่าระวางสำหรับสินค้าบางประเภท เช่น สัตว์มีชีวิต ของมีค่า (ทองคำ ธนบัตร และเพชรพลอย) สิ่งพิมพ์ กระเป๋าเดินทางที่ผู้โดยสารส่งแบบสินค้า ศพ ฯลฯ มีอัตราค่าระวางแตกต่างจากประเภทแรก เนื่องจากสินค้าเหล่านี้ต้องได้รับการจัดบริการพิเศษ อาจจะถูกหรือแพงกว่าประเภทแรกก็ได้ แล้วแต่ข้อตกลงของสมาคมการขนส่งระหว่างประเทศเป็นสำคัญ

4. ค่าระวางสำหรับสินค้าที่มีการกำหนดค่าระวางเป็นพิเศษ เช่นสินค้า ประเภทอุตสาหกรรมทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมการส่งออกโดยตรง โดยที่สินค้าเหล่านี้มักจะมีการส่งออกเป็นประจำ ขึ้นอยู่กับการตกลงยินยอมของหลายฝ่าย เช่น สมาคมการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ สายการบิน และรัฐบาลของประเทศที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

ตารางที่ 18

ตัวอย่าง ค่าระวางสำหรับสินค้าที่มีการกำหนดค่าระวางเป็นพิเศษ

ประเภทสินค้า	น.น.ขั้นต่ำ	อัตราค่าระวาง
อาหาร 0006	250	15.00 บาทต่อ กก.

ทุเรียน/ลำไย	0228	100	13.00 บาทต่อ กก.
กล้วยไม้	1429	45	21.00 บาทต่อ กก.
สินค้าหัตถกรรม	3150	500	19.00 บาทต่อ กก

การคำนวณค่าระวาง

การคำนวณค่าระวางบรรทุกเป็นไปได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. คิดจากน้ำหนักรวมที่ชั่งได้ (Gross weight)
2. คิดจากน้ำหนักปริมาตร (Volume weight)

สูตรการคิดค่าระวางคือ อัตราค่าระวาง x น้ำหนักสินค้า

การคิดค่าระวางต้องนำผลการคำนวณน้ำหนักทั้งสองมาเปรียบเทียบกันแล้วคิดค่าระวางจากน้ำหนักที่สูงสุดที่ได้จากการเปรียบเทียบ

ตัวอย่าง

มีสินค้าอยู่ 5 กล่อง ขนาด 100x 80x 90 ซม. น้ำหนัก (Gross weight) 460 กก. น้ำหนักสำหรับที่จะคิดค่าระวางควรจะเป็นเท่าไร

วิธีคำนวณน้ำหนัก

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักปริมาตร} &= (\text{จำนวนสินค้า} \times \text{ขนาดของสินค้า}) / 6000 \text{ ลูกบาศก์ซม.} \\ &= [15 \times (100 \times 80 \times 90)] / 6000 \\ \text{น้ำหนักปริมาตร} &= 600 \text{ กก.} \end{aligned}$$

จากการคำนวณของสินค้าตามตัวอย่างข้างต้นให้คิดจากน้ำหนักปริมาตรคือ 600 กก. เนื่องจากสินค้าน้ำหนักรวมเบาและใช้พื้นที่มาก จึงจำเป็นต้องคิดตามน้ำหนักปริมาตร

จากนั้นให้นำน้ำหนักปริมาตร คูณด้วย อัตราค่าระวางจากเมืองต้นทางถึงเมืองปลายทางของสินค้าชนิดนั้น ๆ ผลลัพธ์คือ ค่าระวาง

6.3.4 ระบบคอนเทนเนอร์

ปัจจุบันสายการบินส่วนมากรวมทั้งการบินไทยได้นำระบบคอนเทนเนอร์มาใช้ในการขนส่งโดยใช้ระบบการควบคุมอัตโนมัติที่สามารถจัดส่งขึ้นไปวางบนเครื่องบิน ซึ่งส่วนมากตัวแทนและสายการบินมักจะใช้สำหรับอำนวยความสะดวกแก่ผู้ส่งสินค้า ปัจจุบันการบินไทยมีคอนเทนเนอร์ระบบรักษาอุณหภูมิอีกด้วย

คอนเทนเนอร์บรรจุสินค้ามีขนาดต่างๆ โดยสมาคมการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ ได้มีการควบคุมและกำหนดขนาดตลอดจนมาตรฐานและคุณภาพของคอนเทนเนอร์เหล่านี้ให้เหมือนกัน เพื่อสะดวกในการใช้ นอกจากนี้สายการบินที่ใช้ระบบคอนเทนเนอร์ยังสามารถรับแลกเปลี่ยนคอนเทนเนอร์ของกันและกันอีกด้วย ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ลูกค้าและทำให้การจัดส่งสินค้าดำเนินไปอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

8.3.5 ความจุของเครื่องบิน

ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงและพัฒนาให้เครื่องบินที่ผลิตขึ้นใหม่มีประสิทธิภาพในการบินสูงและยังสามารถรับน้ำหนักบรรทุกผู้โดยสารและสินค้าได้มากขึ้นอีกด้วย

เครื่องบินที่ใช้ในขณะนี้อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

- 1. ประเภทที่บรรทุกผู้โดยสารและผู้โดยสารและสินค้า
- 2. ประเภทที่บรรทุกสินค้าเพียงอย่างเดียว (ประเภทที่สองมีการนำเข้ามาใช้ในสายการบินบางสายเท่านั้น โดยคำนึงถึงผลตอบแทนที่จะได้รับจากการนำมาใช้เป็นสำคัญ)

ตารางที่ 19

เปรียบเทียบความจุของเครื่องบินประเภทต่าง ๆ

ความจุ	B747/400	B747/200	B747/300	*B747/F	DC10ER	A300-600
ปริมาตร ม ³	85.00	85.00	85.00	580.00	50.00	60.00
นน.บรรทุก	16.00	15.10	14.50	110.00	10.40	12.50
สินค้า(ตัน)						
ความจุ	A300 B4	A310-200	B737-200	BAE146	SH360	SH330
ปริมาตร. ³	54.00	51.00	30.00	10.00	5.00	2.00
นน.บรรทุก	10.90.	7.20	2.20	1.00	0.40	0.10
สินค้า(ตัน)						

*เครื่องบินประเภทขนส่งสินค้าอย่างเดียว

8.3.6 สรุปกรรมวิธีการส่งออก

- 1. ทางเรือ ปัจจุบันบริษัทสายการบินเรือต่าง ๆ ได้มีการปรับปรุงขนาดของคอนเทนเนอร์ให้ได้มาตรฐานเพื่อความสะดวกในการขนย้ายที่เรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของคอนเทนเนอร์นี้มีทั้งหมด 4 อย่าง คือ

1. Dry Freight Container สำหรับบรรจุของแข็ง
2. Bulk Container สำหรับบรรจุผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าวโพด ข้าว
3. Reefer Container สำหรับบรรจุเครื่องจักรขนาดใหญ่ที่มีลักษณะไปแน่นอน เช่น

รถแทรกเตอร์ รถยนต์ ฯลฯ

4. Open Top Container สำหรับบรรจุสินค้าที่ต้องการรักษาอุณหภูมิ

Dry Freight Container มี 2 ขนาด คือ 20 ฟุต Dry Freight Container

ขนาดภายนอก	20 ฟุต x 8 ฟุต x 8.6 ฟุต
ขนาดภายใน ยาว	19 ฟุต 5 นิ้ว หรือ 5.919 มม.
กว้าง	92 นิ้ว หรือ 2.340 มม.
สูง	93 นิ้ว หรือ 2.380 มม.
กว้าง	90 นิ้ว หรือ 2.296 มม.
ขนาดประตูสูง	89 นิ้ว หรือ 2.277 มม.
ปริมาณความจุภายใน	1164 ลูกบาศก์ฟุตหรือ 33.1 ลูกบาศก์เมตร
น้ำหนักของคอนเทนเนอร์	4190 ปอนด์หรือ 1900 กก.
น้ำหนักของสินค้า	40610 ปอนด์หรือ 18420 กก.
น้ำหนักรวม	44800 ปอนด์ หรือ 20.320 กก.

40 ฟุต Dry Freight Containerขนาดความยาว 40 ฟุต

ขนาดภายนอก	40 ฟุต x 5 ฟุต x 8 ฟุต x 6 นิ้ว
ขนาดภายใน ยาว	39 ฟุต 6 นิ้ว หรือ 12056 มม.
กว้าง	92 นิ้ว หรือ 2345 มม.
สูง	93 นิ้ว หรือ 2038 มม.
ขนาดกว้าง	90 นิ้ว หรือ 2286 มม.
สูง	89 นิ้ว หรือ 2277 มม.
ปริมาณความจุภายใน	2,376 ลูกบาศก์ฟุต หรือ 67.3 ลูกบาศก์เมตร

ภาพที่ 130
ภาพคอนเทนเนอร์

2. Bulk Container ขนาดภายนอก 20 ฟุต x 8 ฟุต x 8 ฟุต 6 นิ้ว

3. Reefer Container มี 2 ชนิดคือ

ขนาดภายนอก 20 ฟุต x 8 ฟุต x 8 ฟุต 6 นิ้ว

ขนาดภายนอก 40 ฟุต x 8 ฟุต x 8 ฟุต 6 นิ้ว

4. Open Top Container มี 2 ขนาด คือ

ขนาดภายนอก 20 ฟุต x 8 ฟุต x 8 ฟุต 6 นิ้ว

ขนาดภายนอก 40 ฟุต x 8 ฟุต x 8 ฟุต 6 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภูมิการผ่านพิธีศุลกากรการส่งออก ณ กองตรวจสินค้าขาออกดังกล่าวข้าง
ต้นพอจะแบ่งได้เป็น 9 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 รับใบขนฯ ตรวจสอบลายมือและออกเลขที่ใบขนฯ

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบพิธีการ ตรวจสอบรอบพิกัดฯ ราคา การคำนวณประเมินอากร

และขนส่ง การตรวจ

ขั้นตอนพิธีการส่งออกสินค้าทางท่าเรือกรุงเทพ

กองตรวจสินค้าขาออก

ฝ่ายพิธีการส่งออก

รับใบขนสินค้าและเอกสาร

ตรวจสอบพิธีการ พิกัดฯ และประเมินอากร

กำหนดเงินประกันค่าภาษีอากร

ส่งการตรวจ

ลงบัญชีข้อมูลสถิติ

ประทับตราสมบูรณ์ (ใบขนยกเว้นอากร)

งานอากร

รับชำระภาษีอากร เงินประกัน

ประทับตามสมบูรณ์

(เฉพาะใบขนที่ต้องชำระภาษีอากร)

ฝ่ายตรวจสินค้า

เปิดตรวจและปล่อยสินค้า

ฝ่ายควบคุมการบรรทุก

ตรวจสอบและรับบรรทุกของขึ้นเรือต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 ลงบัญชีข้อมูลสถิติ

ขั้นที่ 4 ประทับตราสมบูรณ์ (ใบขนยกเว้นอากร) หรือรับรองการสั่งการตรวจ

ขั้นที่ 5 ชำระภาษีอากร และประทับตราสมบูรณ์

ขั้นที่ 6 ลงบัญชีและกำหนดชื่อผู้ตรวจของ

ขั้นที่ 7 ทำการตรวจของ กับใบขนสินค้าขาออก

ขั้นที่ 8 ขุมของไปทำการบรรทุกขึ้นเรือ หรือควบคุมการบรรจุของเข้าตู้

คอนเทนเนอร์ และมีฉลากประทับตรา

ขั้นที่ 9 ตรวจสอบสักรายการบรรทุกของ หรือตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นเรือต่างประเทศ

ตาม คบ.ที่ 33/28 โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม 2529 เป็นต้นไป

(5) เฉพาะใบขนสินค้าชำระอากร หรือประกัน ประทับตราสมบูรณ์ที่งานอากร กองตรวจสินค้าขาออก

(6-8) ดำเนินการที่ผ่านการตรวจสินค้า กองตรวจสินค้าขาออกเพื่อให้เจ้าหน้าที่ลงบัญชีใบขนสินค้า ผู้อำนวยการกองหรือผู้ได้รับมอบหมายจะกำหนดชื่อนายตรวจสารวัตรเพื่อตรวจของเมื่อตรวจของ และสักรายการแล้ว มอบใบขนสินค้าให้ศุลกากรหรือตัวแทนผู้ส่งออกไปทำ

ขั้นตอนพิธีการส่งออกท่าเรือกรุงเทพฯ

(1) รับใบขนฯ ตรวจสอบลายมือ ชื่อ และออกเลขที่ใบขนฯ	(2) ตรวจสอบพิธีการ ตรวจสอบพิกัดฯ ราคา การคำนวณประเมินอากร และสั่งการตรวจ	(3) ลงบัญชีข้อมูลสถิติ
(4) ประทับตราสมบูรณ์ใบขนฯ ยกเว้นอากร หรือรับรอง การสั่งตรวจ	(5) ชำระภาษีอากรและ ประทับตราสมบูรณ์	(6) ลงบัญชีและกำหนดชื่อ ผู้ตรวจของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7)	(8)	(9)
นายตรวจ - สารวัตรทำ การตรวจของ	คุมของไปทำการบรรทุก ขึ้นเรือหรือควบคุมการ บรรทุกของเข้าตู้คอนเทนเนอร์ และมัดลวดประทับตรา	ตรวจสอบและสลัก รายการบรรทุกของ หรือตู้คอนเทนเนอร์ ขึ้นเรือต่างประเทศ

หมายเหตุ จากขั้นตอน (1) - (4) ปฏิบัติพิธีการที่ฝ่ายพิธีการส่งออก กองตรวจสินค้าขาออก การ
บรรทุกของขึ้นเรือสินค้าโดยอยู่ในความควบคุมของนายตรวจประจำเรือ หรือควบคุมการบรรจุเข้าตู้
คอนเทนเนอร์ และมัดลวดประทับตาม



การศึกษาข้อมูลตอนที่ 7 การศึกษาข้อมูลด้านกราฟฟิกและสีของบรรจุภัณฑ์

7. การออกแบบกราฟฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์

1 ความหมายของการออกแบบกราฟฟิก

การออกแบบกราฟฟิก หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ความเข้าใจ ในอันที่จะให้ผลทางจิตวิทยาต่อผู้บริโภค เช่น ให้ผลในการดึงดูดความสนใจ การให้มโนภาพถึงสรรพคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ การกระตุ้นให้เกิดความจำบุคคลลักษณะของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ ผู้ผลิต ด้วยการใช้วิธีการออกแบบการจัดวางรูป ตัวอักษร ถ้อยคำ โฆษณา เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางการค้า และอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดความประสานกลมกลืนกันอย่างสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

การออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ สามารถสร้างสรรค์ได้ทั้งลักษณะ 2 มิติ บนพื้นผิวแผ่นราบของวัสดุ เช่น กระดาษ แผ่นพลาสติก แผ่นโลหะอบตึง หรือแผ่นอลูมิเนียม โฟม ฯลฯ ก่อนนำวัสดุต่าง ๆ เหล่านี้ ประกอบกันเป็นรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ ส่วนในลักษณะ 3 มิติ ก็อาจจะกระทำได้ 2 กรณี คือ ทำเป็นแผ่นฉลาก (Label) หรือแผ่นป้ายนำไปติดบนบรรจุภัณฑ์ ประเภท Rigid Forms ที่ขึ้นเป็นภาชนะบรรจุสำเร็จมาแล้ว หรืออาจจะสร้างสรรค์บนผิวภาชนะบรรจุรูปทรง 3 มิติ โดยตรงก็ได้ เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก เป็นต้น ซึ่งลักษณะของการออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์นี้ ส่วนใหญ่มักถือตามเกณฑ์ของเทคนิคการพิมพ์ในระบบต่าง ๆ เป็นหลัก

7.1 บทบาทหน้าที่ของกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์

กราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์และฉลาก ได้แสดงบทบาทหน้าที่สำคัญอันได้แก่

1. การสร้างทัศนคติที่ดึงดูดต่อผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต โดยที่มีลักษณะทางกราฟฟิกจะสื่อความหมายและปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้และตลอดจนถึงการสร้างความต่อเนื่องของการใช้ การเชื่อถือในคุณภาพ จนกระทั่งเกิดความศรัทธา เชื่อถือในผู้ผลิตในผลที่สุดด้วย
2. การชี้แจงและบ่งชี้ให้ผู้บริโภคทราบถึง ชนิด ประเภทของผลิตภัณฑ์ ลักษณะกราฟฟิก เพื่อให้สื่อความหมายหรือถ่ายทอดความรู้สึกได้ว่า ผลิตภัณฑ์นั้นคืออะไรและผู้ใดเป็นผู้ผลิตนั้น มักนิยมอาศัยใช้ภาพและอักษรเป็นหลัก แต่ก็อาจอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ ในการออกแบบ เช่น รูปทรง เส้น สี ฯลฯ ซึ่งจะสามารถสื่อให้เข้าใจถึงความหมายได้ เช่นเดียวกับการใช้ภาพและข้อความอธิบายอย่างชัดเจน
3. การแสดงเอกลักษณ์เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์และผู้ประกอบการ ลักษณะรูปทรงและโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ส่วนใหญ่มักมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันในผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ทั้งนี้เพราะกรรมวิธีการผลิตบรรจุภัณฑ์ใช้เครื่องจักรผลิตขึ้นภายใต้มาตรฐานอันเดียวกัน ประกอบกับคู่

แข่งในตลาดมีมาก ดังนั้นการออกแบบกราฟฟิกจึงมีบทบาทที่แสดงเอกลักษณ์หรือบุคลิกพิเศษที่เป็นลักษณะเฉพาะตน (Brand Image) ของผลิตภัณฑ์และผู้ผลิตให้เกิดความเด่นชัด เป็นที่สะดุดตามและเรียกร้องความสนใจจากผู้บริโภคให้จดจำได้

4. การแสดงสรรพคุณและวิธีใช้ของผลิตภัณฑ์ เป็นการให้ข่าวสาร ข้อมูลส่วนผสม หรือส่วนประกอบที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ภายในว่ามีคุณสมบัติ สรรพคุณและวิธีการใช้อย่างถูกต้องอย่างไรบ้าง ทั้งนี้โดยอาศัยการออกแบบการจัดวาง (Lay-Out) ภาพประกอบ ข้อความสั้น ๆ (Slogan) ข้อมูลรายละเอียด ตลอดจนตรารับรองคุณภาพและอื่น ๆ ให้สามารถเรียกร้องความสนใจจากผู้บริโภคให้หยิบยกเอกลักษณ์ขึ้นมาพิจารณา เพื่อตัดสินใจเลือกซื้อ

7.2 กระบวนการออกแบบกราฟฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์

การออกแบบกราฟฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์ เป็นสิ่งที่กระทำมาควบคู่กับการออกแบบโครงสร้าง โดยตลอดเป็นการนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ อันได้แก่ เครื่องหมายการค้า (Trademark) ชื่อยี่ห้อ (Brand) ข่าวสาร (Information) และอื่น ๆ มาสร้างสรรค์ประกอบรวมกัน โดยอาศัยหลักการ ทฤษฎีทางศิลปะและการออกแบบเข้ามาช่วยให้เกิดเป็นสื่อ (Media) ที่มีรูปลักษณะต่าง ๆ ที่สามารถรับรู้ได้โดยผ่านทางสายตา (Visual Perception) และให้เกิดผลกระทบในเชิงจิตวิทยาต่อผู้บริโภค อุปโภค

ในการออกแบบกราฟฟิกนั้น ควรดำเนินการไปพร้อม ๆ กัน และให้สัมพันธ์กับตัวผลิตภัณฑ์และรูปลักษณะโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งก่อนเริ่มต้นออกแบบก็จำเป็นต้อง ศึกษา ค้นคว้า ทำการสำรวจให้เข้าใจถึงปัจจัยและสภาพของการผลิต การจำหน่ายว่ามีวัตถุประสงค์ตามหลัก 5 W 2H คือ Why? Who? When? Where? What? How? much? (คือออกแบบไปทำไม เพื่อใคร เมื่อไร ที่ไหน อะไร อย่างไร และมูลค่าเท่าไร)

ดังนั้นเมื่อผู้ออกแบบจะเริ่มงานออกแบบที่สำคัญจึงอยู่ที่ จะต้องนำเอาวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังกล่าวมาผสมผสานความคิดกัน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ มีสีสันและรูปลักษณะที่เหมาะสม การออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ จึงมีขั้นตอนต่าง ๆ พอที่จะลำดับได้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดขอบเขตของปัญหา

เป็นขั้นตอนของการตั้งเกณฑ์และความต้องการของการออกแบบ (Design Needs and Criteria) โดยทั่วไปมักเกี่ยวข้องกับการกำหนดขอบเขตของปัญหา ข้อเรียกร้อง ข้อจำกัด เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลเพื่อการนำเสนอ เช่น การประสานความคิดกันระหว่างนักออกแบบ ผู้ขาย ผู้ผลิต ร่วมปรึกษากันกำหนดขอบเขตให้แคบเข้า เพื่อหาข้อสรุปเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ

- รูปแบบการดำเนินชีวิตและพฤติกรรมผู้บริโภค
- แนวโน้มทางการตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นฐานทางเทคนิค ฯลฯ

ซึ่งผลและข้อสรุปที่ได้จะเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนการออกแบบใน

2. การเสนอแนะความคิดเบื้องต้น

เป็นการลำดับความคิดออกมาหลาย ๆ แบบ ด้วยการร่างภาพอย่างหยาบ (Rough Sketches) โดยอาศัยข้อมูลที่สรุปได้จากข้อ 1 เพื่อให้ได้แนวคิดและจินตภาพ (Image) ที่สัมพันธ์กับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และภาชนะบรรจุออกมาหลาย ๆ แบบ ซึ่งอาจร่างภาพแสดงได้ทั้งรูปด้านและรูปทัศนียภาพในมุมมองต่าง ๆ โดยมีการกำหนดรูปร่าง รูปทรง สี สัน การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ภาพประกอบและอื่น ๆ ไว้อย่างคร่าว ๆ เพื่อศึกษาถึงการใช้ ขนาดการแบ่งสัดส่วนบนพื้นที่ของบรรจุภัณฑ์อย่างไรจึงจะเหมาะสมและให้ผลต่อการมอง (Visual Effects) ในแต่ละรูปแบบอย่างไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อจะได้เลือกแบบที่ดีที่สุดไว้พัฒนาในลำดับต่อไป

3. การพัฒนาและการแก้ไขแบบ

เป็นขั้นตอนการนำแบบร่างมาพัฒนารูปแบบ มีการขยายรายละเอียด ส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ ให้เห็นชัด กำหนดขนาด สัดส่วน สี สัน ตัวอักษรและภาพประกอบ มีการวางตำแหน่งและแสดงรูปลักษณะ (Lay-Out Graphic) ให้ใกล้เคียง ทำแบบเหมือนจริงให้มากที่สุด เพื่อการนำเสนอให้เกิดการยอมรับหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามลักษณะที่ผู้ผลิตและทีมงานต้องการ ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการทดลองแบบ เพื่อทดสอบผลงานมาเป็นลำดับแรกด้วยตนเองและทีมงานออกแบบเสียก่อน แล้วจึงนำเสนอ

4. การวิเคราะห์ผลงานออกแบบ

ผลงานออกแบบกราฟฟิคที่ปรากฏบนแผ่นกระดาษอาจจะมีความเห็นร่วมกันว่าเป็นผลงานที่ดีและทุกฝ่ายพึงพอใจ แต่อย่างไรก็ตามงานออกแบบเพียง 2 มิติ ก็ยังมีข้อเสียและข้อดี เห็นปัญหาที่แท้จริง ดังนั้นในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจึงต้องจัดทำบรรจุภัณฑ์จำลองรูปทรง 3 มิติเท่าของจริง (Prototype) ที่สำเร็จออกมาด้วย เพื่อทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการตัดสินใจนำไปสร้างแบบจริง เช่นการทดสอบการจัดวาง การตั้ง การมองในทิศทางต่าง ๆ ความชัดเจนในการอ่านตามสภาพของแสงสีระดับต่าง ๆ การเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งและทดสอบความคิดเห็น ความรู้สึกที่มีต่อแบบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

การพิมพ์ เพื่อให้ได้ผลพิเศษตามที่ต้องการเป็นต้นฉบับที่สมบูรณ์ สามารถนำไปถ่ายเป็นฟิล์มโบรไมด์ (Bromide) แยกสี ทำเพลท แม่พิมพ์ที่สวยงามและคมชัด

ดังนั้นในขั้นตอนสุดท้ายนี้ ผู้ออกแบบจึงต้องระวณรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถตรวจสอบและควบคุมคุณภาพได้นั่นเอง

5. การผลิต

ในขั้นการจริงนี้ ส่วนใหญ่เป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายโรงงานหรือโรงพิมพ์ที่ผลิตออกมาให้ตรงตามที่นักออกแบบกำหนดไว้ แต่ถึงอย่างไรผู้ออกแบบจะต้องคอยติดตามผลงานที่สำเร็จออกมาจริง

การเขียนคำเตือน เครื่องหมายและคำเตือนบนหีบห่อบรรจุภัณฑ์ (สุภารัตน์ โรมฤทธิ 2525 หน้า 58)

จุดประสงค์สำคัญในการเขียนข้อความหรือเครื่องหมายบนหีบห่อเพื่อชี้แจงให้ผู้ขนส่งสามารถนำสินค้าไปยังตัวผู้รับได้ถูกต้อง ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความหรือเครื่องหมายที่ลบเลือน ขู่เข็ญ ไม่ชัดเจน หรือประกอบด้วยข้อความหรือคำโฆษณามากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความไขว้เขว เข้าใจยากและเกิดความมุ่งหมายในการใช้เครื่องหมายเพื่อความสะดวกรและความปลอดภัยในการขนส่ง

7.3 ข้อควรปฏิบัติในการใช้เครื่องหมายบนหีบห่อบรรจุภัณฑ์มีดังต่อไปนี้

1. เมื่อไม่มีกฎหรือข้อบังคับระบุไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่สินค้าอาจถูกขโมยได้ ควรหลีกเลี่ยงการแจ้งรายละเอียดใด ๆ ที่แจ้งให้ทราบถึงลักษณะของสินค้า
2. ข้อความระบุถึงผู้รับได้แก่ เมืองท่า จุดหมายปลายทางตลอดจนสถานที่ขนถ่ายสินค้าควรเป็นตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ ชัดเจน ใช้พิมพ์โดยวิธี Stencil ด้วยหมึกชนิดทนน้ำ และควรพิมพ์ไว้ 2 หน้าของหีบห่อบรรจุ ซึ่งมีก้นพิมพ์ไว้ทางด้านข้างกับด้านปลายทั้ง 2 ข้างของภาชนะบรรจุ
3. ในกรณีที่สินค้าที่ขนส่งจำเป็นต้องอาศัยวิธีพิเศษในการหีบห่อ เคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษาควรทำเครื่องหมายคำเตือนแจ้งไว้ทั้งบนหีบห่อและในใบแสดงรายการสินค้าบรรจุด้วย
4. ใช้คำเตือนให้เหมาะสมกับลักษณะของสินค้าที่ส่งพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ หรือภาษาท้องถิ่นของจุดหมายปลายทางในการส่งสินค้านั้น

คำเตือน

คำเตือนบนหีบห่อบรรจุภัณฑ์หลายแบบ	ในที่นี้จะแสดงเฉพาะภาษาไทยและภาษาอังกฤษเท่านั้น

1. ยกขนด้วยความระมัดระวัง	Handle With Care
2. ห้ามใช้ขอเกี่ยว	Use No Hooks
3. ตั้งทางนี้ขึ้น	This Way Up
4. เก็บไว้ในที่เย็น	Keep in Cool Place
5. อย่าให้เปียก เก็บไว้ในที่แห้ง	Keep Dry

6. เปิดที่นี่

Open Here

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์เตือน

แม้ว่าจะใช้คำเตือนต่าง ๆ บนหีบห่อบรรจุด้วยภาษาที่เข้าใจได้ทั้งผู้ส่งและผู้สั่งซื้อแล้วก็ตาม แต่คำเตือนที่ใช้อักษรเหล่านี้ยังให้ผลน้อย โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ทำการขนถ่ายสินค้าอ่านไม่ออกปัญหานี้อาจแก้ไขได้ดีโดยการใช้ภาพเป็นสัญลักษณ์แทน สำหรับประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทำภาพเครื่องหมายเพื่อการขนย้ายพัสดุหรือสินค้า สัญลักษณ์ทั่วไปไว้ดังนี้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (กระทรวงอุตสาหกรรม 2521 : หน้า 1 - 21)

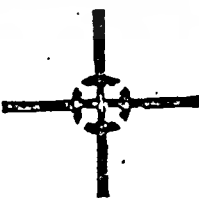
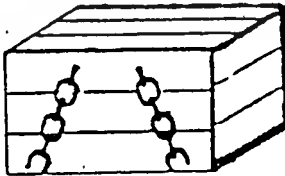
การทำภาพเครื่องหมายเพื่อการยกขนพัสดุหรือสินค้า : สัญลักษณ์ทั่วไป

1. ขอบข่าย

ก) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กล่าวถึงภาพเครื่องหมายแทนคำแนะนำในการยกขนเพื่อใช้กับหีบห่อบรรจุสินค้าทั่วไป 8 ความหมาย ซึ่งเป็นที่ยอมรับเป็นสากลและเข้าใจได้ทันที

2. ภาพเครื่องหมาย

ก) คำแนะนำในการยกขน ภาพเครื่องหมายที่แสดงไว้บนหีบห่อ

2  ห้ามใช้มือ	3  ห้ามใช้มือ ทั้งคนยกและคนรับ	3  ห่วงโซ่
6  อย่าให้เปียก, เติบมันแห้ง	7  ควรหลีกเลี่ยงความตึง	7  สายอย่างการใช้เครื่องหมาย

ภาพที่ 131

ภาพเครื่องหมายเพื่อการยกขนพัสดุหรือสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 คำแนะนำในการยกขน

ความหมาย	ภาพเครื่องหมาย
ของแตกง่าย ยกด้วยความระมัดระวัง	ภาพที่ 1
ห้ามใช้ขอ	ภาพที่ 2
ด้านนี้ตั้งขึ้น ดังตามลูกศร	ภาพที่ 3
เก็บห่างจากความร้อน	ภาพที่ 4
คล้อยที่นี่	ภาพที่ 5
อย่าให้เปียก เก็บไว้ในที่แห้ง	ภาพที่ 6
ศูนย์กลางความถ่วง	ภาพที่ 7

ข) ข้อความมูลฐาน อาจเขียนข้อความมูลฐานเตือนให้ใช้ความระมัดระวังได้ภาพเครื่องหมายด้วยภาษาของประเทศต้นทางและ/หรือปลายทาง

ค) สี ภาพเครื่องหมายที่กล่าวในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ต้องเขียนหรือพิมพ์ด้วยสีดำทั้งหมด ถ้าสีของหีบห่อทำให้เห็นเครื่องหมายได้ไม่ชัดเจน ให้ใช้ป้ายซึ่งมีสีดำติดกันตามความเหมาะสมเป็นพื้น ซึ่งถ้าจะให้ดีควรเป็นสีขาว อาจเขียนเครื่องหมายไว้บนป้ายนำไปติดกับหีบห่อหรือถ้าจะให้ดี ใช้พิมพ์แบบบลู (Stencil) บนหีบห่อโดยตรง

3. จำนวนตำแหน่งของภาพเครื่องหมายบนหีบห่อ

ก) จำนวนภาพเครื่องหมายแบบเดียวกันบนหีบห่อนั้นขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของผู้ใช้และขนาดรูปร่างของหีบห่อด้วย นอกจากนี้ได้กล่าวได้ในข้อ (ข) และ (ค) ภาพเครื่องหมายควรเขียนหรือพิมพ์ไว้ที่ด้านบนซ้ายของภาพเครื่องหมายที่ใช้ในการขนส่งตามปกติ ในกรณีที่หีบห่อบรรจุสินค้าอันตราย ภาพเครื่องหมายแสดงอันตรายต้องแสดงไว้ก่อนภาพเครื่องหมายอื่น ๆ และต้องเขียนหรือพิมพ์ภาพเครื่องหมายอื่น ๆ ใกล้ภาพเครื่องหมายแสดงอันตรายเท่าที่จะทำได้สะดวก และควรเขียนหรือพิมพ์ไว้ในระดับเดียวกัน

ข) เครื่องหมาย “คล้อยที่นี่” และ “ศูนย์กลางความถ่วง” จะต้องเขียนหรือพิมพ์ให้ตรงตามตำแหน่งนั้น ๆ จริง ๆ เพื่อแสดงความหมายของภาพเครื่องหมายนั้น

ค) เครื่องหมาย “ด้านนี้ขึ้น” “ดังตามลูกศร” ต้องเขียนหรือพิมพ์ที่มุมบนด้านข้างของหีบห่อทั้งสองด้านและอาจเขียนหรือพิมพ์บนด้านอื่น ๆ ของหีบห่อก็ได้

4. ขนาด

ก) ภาพเครื่องหมายไม่จำเป็นต้องล้อมกรอบและขนาดเบ็ดเสร็จของภาพเครื่องหมายควรเป็น 10 ซม. 15 ซม. หรือ 20 ซม. อย่างใดอย่างหนึ่ง

หมายเหตุ ขนาดที่แน่นอนของภาพเครื่องหมายต่าง ๆ นั้นไม่ได้กำหนดไว้ทั้งนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม อาจใช้ขนาดตามที่ให้ไว้ในตารางที่ 2.1 ในบางกรณีสามารถที่จะขยายหรือลดขนาดให้เหมาะสมได้ สำหรับหีบห่อที่มีปริมาตรหลายลูกบาศก์เมตรจำเป็นต้องใช้เครื่องหมายขนาดใหญ่ สำหรับหีบห่อที่มีขนาดเล็กมาก ขนาดของภาพเครื่องหมายอาจต้องเล็กตามสัดส่วน แต่ถ้าหีบห่อมีขนาดธรรมดา ขนาดของภาพเครื่องหมายไม่ควรเล็กกว่า 10 ซม. และถ้าจะให้ดีควรให้ 15 ซม.

ตัวอักษรและตัวพิมพ์ (ประชิด ทิณบุตร 2530 : หน้า 29)

ตัวอักษรหรือตัวพิมพ์จัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญอันดับแรกของการออกแบบการจัดวาง (Lay-Out Design) ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องมีการเรียนรู้เกี่ยวกับตัวอักษร เช่น ขนาด (Type Size) รูปร่างลักษณะ (Character) ส่วนประกอบตลอดจนกรรมวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดและการผลิตตัวอักษรเพื่อเกิดความเข้าใจและการนำมาใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การออกแบบกราฟฟิกโดยทั่ว ๆ ไป มีการนำตัวอักษรมาใช้ในการออกแบบเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1) ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนดึงดูดสายตา มีลักษณะตัวอักษรแบบ Display face เพื่อการตกแต่งหรือการเน้นข้อความข่าวสารให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดู ผู้อ่านด้วยการใช้ขนาดรูปแบบตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ มีความเด่นเป็นพิเศษ

2) ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา คือการใช้ตัวอักษรเป็น Bookface หรือเป็นตัว Text ที่มีขนาดเล็กในลักษณะของการเรียงพิมพ์ข้อความเพื่อการบรรยายหรืออธิบายส่วนประกอบปลีกย่อยของข่าวสารและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารเผยแพร่

ดังนั้นการที่จะนำตัวอักษรหรือตัวพิมพ์มาใช้ในการออกแบบกราฟฟิก ผู้ออกแบบจึงควรที่จะต้องมีการศึกษาเรียนรู้ถึงส่วนประกอบของตัวอักษรในภาษาต่าง ๆ ในเรื่องต่อไปนี้คือ

- 1) รูปแบบอักษร (Type Style)
- 2) รูปลักษณะของตัวอักษร (Type Character)
- 3) ขนาดของตัวอักษร (Type Size)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือตัวอักษรโรมัน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือโรมันเป็นสื่อแทนภาษาพูดที่จัดว่าเป็นภาษาสากล ซึ่งมีลักษณะการเรียงตัวอักษรเป็นคำในแนวระดับเดียวกันตลอดจนจากซ้ายไปขวา การอ่านก็อ่านเรียงคำจากซ้ายไปขวาเช่นเดียวกัน ไม่มีสระหรือวรรณยุกต์ประกอบข้างบน - ล่างเหมือนภาษาไทยในชุดตัว

อักษรหนึ่ง ๆ ต้องประกอบด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital Letter or Upper - Case) และตัวพิมพ์เล็ก (Lower-case) เพื่อใช้ผสมเป็นคำรูปประโยค ตามหลักไวยากรณ์ของภาษา

วิวัฒนาการของการออกแบบตัวอักษรภาษาอังกฤษเพื่อใช้ในการกราฟิกนั้น เริ่มมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 15 เมื่อ Gutenberg (Gothic Lettering Style) ขึ้นกับงานพิมพ์หนังสือเป็นครั้งแรก และเป็นผลต่อเนื่องให้เกิดการออกแบบตัวอักษรและตัวพิมพ์ขึ้นอีกมากมายทั้งในลักษณะของการ Design และ Redesign

7.4 แบบตัวอักษรในภาษาอังกฤษ

1) แบบ Traditional Old Style เป็นตัวพิมพ์ที่ได้มาจากการเขียนการคัดลายมือด้วยปากกาขนนก หรือปากกาแบน ซึ่งจะได้ลายเส้นของตัวอักษรที่มีความหนาบางไม่แตกต่างกันนัก และมักมีเส้นขึ้นของฐานและปลายตัวอักษรที่เรียกว่า Serif ค่อนข้างมน เช่น ตัวอักษรแบบ Garamont, Caslon ที่ออกแบบขึ้นในราวต้นศตวรรษที่ 18 เป็นต้น

2) แบบ Traditional หรือแบบดัดแปลงที่พัฒนามาจาก old style ในช่วงปลายศตวรรษที่ 18 โดยให้มีส่วนความหนาบาง ของตัวอักษรแตกต่างกัน เส้นเล็กและคมขึ้นทั้งส่วนโค้งและ Serif การออกแบบตัวอักษรมิได้อาศัยการเลียนแบบจากการเขียนแต่อย่างเดียว แต่ได้อาศัยเครื่องมือทางการเขียนแบบ เช่น วงเวียน เข็มช่วย

3) แบบ Modern เป็นแบบตัวอักษรสมัยใหม่ที่เริ่มขึ้นในราวปลายศตวรรษที่ 18 เช่นกัน โดยถือว่าแบบ Modern แบบแรกได้แก่ Bodoni ที่แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ คือ เริ่มมีการลดขนาดของ Serif ลงเป็นเส้นตรงบาง ๆ ความหนา - บางก็แตกต่างกันอย่างเด่นชัด และการออกแบบตัวอักษรก็มีการใช้เครื่องมือเครื่องเขียนเข้ามาช่วยอย่างเต็มที่ เช่น การเขียนส่วนโค้ง เป็นต้น

4) แบบ San Serif หรือแบบ Contemporary ในศตวรรษที่ 20 ลักษณะของการออกแบบตัวอักษรก็ได้ตัด Serif ออกไปโดยสิ้นเชิง และความหนา-บางเส้นตัวอักษรมีขนาดเกือบเท่ากันตลอด อันเป็นผลมาจากอิทธิพลของการเขียนหนังสือด้วยปากกาโลหะพวก Fall Pen ปากกาลูกกลิ้งหรือปากกาหมึกซึม รูปแบบของตัวอักษรที่ไม่มีส่วนขึ้นของเส้นแบบ San Serif นี้ก็ได้แก่ Future, Helvetica and Univers เป็นต้น

5) แบบ Display Type ตัวพิมพ์หรือตัวอักษรแบบดกแต่นี้เป็นการออกแบบที่มีลักษณะพิเศษที่สร้างสรรค์ขึ้นมาเพื่อการดึงดูดสายตาผู้ดู โดยเฉพาะซึ่งส่วนของอารมณ์ ความรู้สึกที่สอดคล้องกับข่าวสาร เพื่อโน้มน้าวจิตใจของผู้ดู ผู้อ่าน ใช้เป็นสื่อแสดงออกของอารมณ์ ความรู้สึกที่สอดคล้องกับข่าวสารเพื่อโน้มน้าวจิตใจผู้ดู ผู้อ่านได้เป็นอย่างดี ดังนั้นแบบตัวอักษรแบบนี้ จึงมักจะ

นำไปใช้เป็นหัวเรื่อง ใช้พิมพ์การ์ด พิมพ์นามบัตรหรือใบประกาศนียบัตร เป็นต้น Display Type จึงมี
อยู่มากมายหลายแบบดังเช่น Script Vifacedon Avantgarde ฯลฯ

aslon antiqua medium	Caslon italic
ABCDEFGHI	<i>ABCDEFGHI</i>
JKLMNOPQ	<i>JKLMNOPQ</i>
RSTUVWX	<i>STUVWXYZ</i>
YZ	<i>Æ</i>
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz	<i>abcdefghijklmnopqrstuvwxyz</i>
123456789	<i>1234567890Æ?</i>
0&ß?!%\$£(„‡+)	<i>£%ß\$£¢!Ø(„‡+)</i>

ตัวอักษรแบบ Caslon

รูปร่างลักษณะของตัวอักษรภาษาอังกฤษ

อักษรภาษาอังกฤษ มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปเช่นเดียวกับภาษาอื่น ๆ ซึ่งพอ

จะจำแนกลักษณะรูปร่างออกเป็น 4 ประเภทด้วยกันคือ

- 1) ประเภทตัวธรรมดา ได้แก่ A B C D E F G H K N O P Q R S U V X Y Z
- 2) ประเภทตัวแคบ ได้แก่ L T
- 3) ประเภทตัวกว้าง ได้แก่ M W
- 4) ประเภทตัวบาง ได้แก่ I J

ทั้ง 4 ประเภทนี้เป็นรูปร่างและลักษณะทั่ว ๆ ไป ของตัวอักษรในแต่ละชุดซึ่งมีความกว้าง (Width) ที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้แตกแขนงต่อไปได้อีกหลายแบบตามลักษณะความหนา - บาง และทิศทางของเส้น เช่น

- ตัวเอง (Italic)
- ตัวธรรมดา (Normal)
- ตัวบางพิเศษ (Extra Light)
- ตัวแคบ (Condensed)
- ตัวบาง (Light)

- ตัวหนา (Bold)
- ตัวเส้นขอบ (Outlin)
- ตัวหนาพิเศษ (Extra-Bold)
- ตัวดำ (Black)



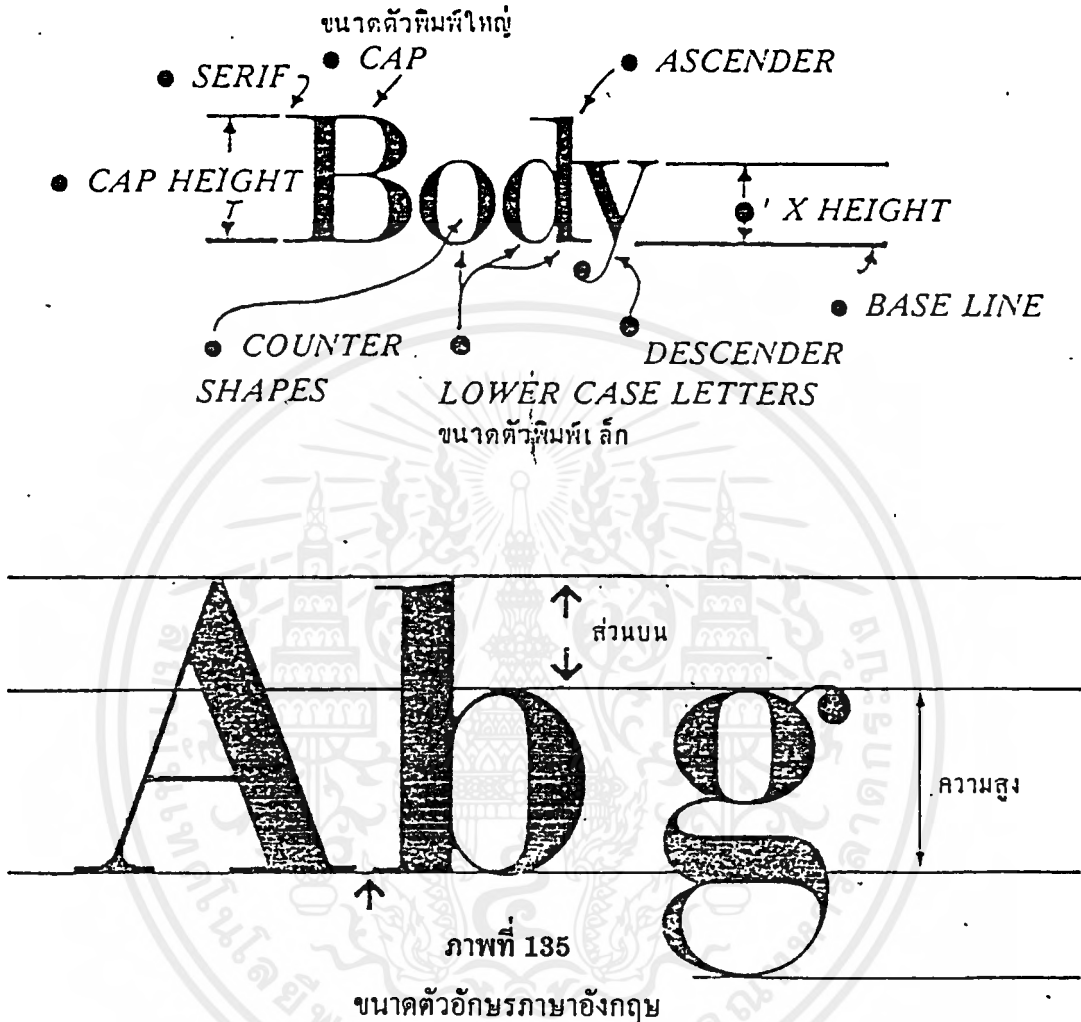
ภาพที่ 134

รูปร่างลักษณะตัวอักษรของภาษาอังกฤษ

จะเห็นว่าตัวพิมพ์แบบหนึ่งนั้นอาจแตกแขนงออกไปได้หลายชั้น ในแต่ละวิธีอาจแตกแขนงซ้อนกันออกไป เช่น อาจสร้างเป็นตัวหนา - แทบ ตัวหนา - กว้าง หรือทั้งหนาทั้งกว้างและเอนด้วยก็ได้ และตัวแต่ละอย่างนี้อาจแตกแขนงออกไปเป็นหลายขนาดได้อีก ซึ่งก็แล้วแต่แบบของตัวอักษรและการออกแบบที่จะสามารถคัดแปลงได้ การเรียนรู้ถึงขนาดและลักษณะรูปร่างของตัวอักษรดังกล่าว ก็เป็นไปเพื่อนำมาใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมที่จะก่อให้เกิดผลงานออกแบบกราฟฟิก ที่ผสมผสานในการจัดวางและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่นำมาใช้

ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ในที่นี้หมายถึง ขนาดและสัดส่วนของตัวอักษรตามโครงสร้างของตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ซึ่งมีสัดส่วนประกอบและขนาดดังนี้



สัดส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวนี้นี้เป็นสัดส่วนที่นำสู่การกำหนดขนาดและรูปร่างของตัวอักษร โดยถือเอาความสูงของตัวอักษร X (พิมพ์เล็ก) เรียกว่า X - Height เป็นหลักในการจัดวางขนาดตัวอักษรต่าง ๆ เพื่อกำหนดการหล่อตัวพิมพ์ขึ้นมา ซึ่งในตัวยกและอเมริกาใช้ระบบการวัดเป็นนิ้วมีชื่อเรียกกำกับขนาดตัวพิมพ์ว่าพิก้า (Pecas) และพอยท์ (Points) มีหน่วยของการวัดคือ

12 พอยท์	= 1 พิก้า
6 พิก้า	= 1 นิ้ว (2.5 ซม.)
72 พอยท์	= 1 นิ้ว

หน่วยการวัดดังกล่าวนี้เป็นตัวกำหนดความสูงของตัวอักษรในการสร้างตัวพิมพ์มาเพื่อเรียงข้อความหรือการเรียงพิมพ์ในระบบการพิมพ์แบบต่าง ๆ

ดังนั้นการเรียนรู้ถึงขนาดอักษรจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ออกแบบกราฟฟิก เพราะในกระบวนการออกแบบและการเตรียมการนั้นต้องให้คำสั่งหรือการติดต่อสื่อสารที่เข้าใจได้ตรงกันกับบุคคลในวงการที่เกี่ยวข้อง



มาตราส่วนเป็นไพกา

6 ไพกา = 1 นิ้ว

การออกแบบและเลือกใช้ตัวอักษร

เป็นสิ่งซึ่งมนุษย์คิดขึ้นมาใช้สำหรับติดต่อตกลง ความหมายในการพูด การมองภาพ หรืออาภักกริยา ตัวหนังสือที่ดีควรมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ อ่านง่าย

การพิจารณาเลือกตัวหนังสือในการออกแบบ

1. ลักษณะรูปร่างหนังสือแต่ละตัวสวยงามน่าพอใจ และมีความสูงความกว้างสมดุลย์สำหรับผู้อ่านทั่วไป (สัดส่วนโดยประมาณ สูง 1 กว้าง 3/5)

2. การประสมคำ บรรทัด เป็นหน้า

2.1 การประสมคำ ตัวหนังสือทุกตัวต้องเข้ากันได้ ในการออกแบบมีช่องไฟ

เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การเรียงเป็นบรรทัด ต้องไม่ขมเกินไป เพราะอ่านได้ไม่สะดวก อ่านซ้ำ นำ
เพื่อ

2.3 การจัดบรรทัดเป็นหน้า อย่างวางบรรทัดชิดเกินไป ทำให้อ่านยากและอ่าน
พลาดได้ง่าย ควรมีชายหน้าและหลัง เพราะอ่านง่ายกว่า และง่ายต่อการผลิต

3. Contrast ของตัวหนังสือ เกิดจากความหนักเบาของเส้น และความอ่อนแก่ของ
แสงสีพื้นกับตัวอักษร

4. ความเหมาะสมกับผู้อ่าน โดยพิจารณาจาก

4.1 คนที่มี Physical Affect ทางสายตา เช่น สายตาสั้น สายตายาว ตาบอดสี ก็
ต้องเลือกใช้ตัวหนังสือแก้สิ่งเหล่านี้

4.2 สภาพแวดล้อมของที่ใช้อ่าน เช่น มีเสียงรบกวนมาก คนพลุกพล่าน อากาศ
ร้อนไป เย็นไป เช่น ตัวหนังสือที่ใช้กับเบลเตอร์กลางแจ้ง ก็ต้องมี Contrast ของตัวหนังสือมาก เพื่อ
แข่งกับสิ่งแวดล้อมนั้นได้ ในที่ร่มอ่านสบายตาดี ลด Contrast ให้น้อยลง

4.3 คุณวุฒิ และวัยวุฒิของผู้อ่าน เด็กควรใช้ตัวหนังสือตัวโคซัดเจน เมื่อเป็นผู้
ใหญ่ ด้วยย่อลดลงมาได้ ผู้มีทักษะมากก็สามารถอ่านหนังสือที่แปลก ๆ จากตัวปกติได้

ตัวพิมพ์อักษรไทย แบ่งตามลักษณะได้ 3 ชนิด

1. ตัวเหลี่ยม มีเส้นเสมอกันตลอดเส้น เขียนแบบลายมือตัวบรรจง เส้นนอนด้าน
บนหักเป็นเหลี่ยม เช่น ตัวพิมพ์ดีด และตัวรุ่นเก่า
2. ตัวมน มีเส้นเสมอกันตลอดตัว เส้นนอนด้านบนโค้ง ทัว ๆ ไปเรียกว่า
ตัวธรรมดา
3. ตัวฝรั่งเศส เป็นคำเรียกของการพิมพ์ทั่ว ๆ ไป มีใช้ตัวอักษรฝรั่งเศส เป็นตัวที่
โรงพิมพ์อัสสัมชัญนำมาใช้เป็นครั้งแรก โดยแบบทองแดงคงจัดทำ
มาจากประเทศฝรั่งเศส เป็นอักษรตัวเหมือนตัวธรรมดา
แต่นำหนักเบา

ตัวพิมพ์อักษรโรมัน แบ่งตามรูปลักษณะการออกแบบสร้างขึ้นมา

1. Roman Old Style เขียนแบบมาจากการเขียนด้วยมือ มีหนางบาง ปลายมนทุ่
2. Transitional มีความประณีตมากขึ้น มีความหนางบางแตกต่างกันมากขึ้น
ไม่ได้เขียนแบบการเขียนแต่อย่างเดียว มีการวาดแต่งช่วง
Serif ให้แหลมบาง เป็นต้น
3. Sauane Serif มีความหนางบางแตกต่างกันมาก Serif เป็นเส้นตรงบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Script	มีขนาดเส้นมากกันหมด คล้ายการเขียนด้วยปากกา หมึกซึมแบบแหลม
5. Script	เลียนแบบการเขียนลายมือตัวหนังสือที่เขียนด้วยมือ นิยม ใช้กับการโฆษณา บัตรเชิญ ประกาศ
6. Text Letters	คล้ายตัวเขียนแบบเก่า นิยมใช้กับเอกสารศาสนา ปริญญา ใบรับรองบัตรเชิญ
7. Decorative	เป็นตัวประดิษฐ์ แปลกไปจากลายมือเขียนและตัวธรรมดา แล้วแต่ความเหมาะสมของงาน ให้เนื้อหาและอารมณ์ได้ มาก เปลี่ยนแปลงตามสมัยนิยม นิยมใช้กับคำสั้น ๆ คำขวัญ และใช้กับคำอุทานสั้น ๆ

มาตรฐานคำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลาก สำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. ฉลาก (Label) หมายความว่า ความรวมถึง ตรา เครื่องหมาย รูป รอยประดิษฐ์หรือข้อความใด ๆ ซึ่งได้แสดงไว้ที่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ
2. การแสดงฉลาก (Labelling) หมายความว่า การให้มีฉลากปรากฏที่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ โดยการปิดหรือติดพิมพ์ หรือโดยวิธีอื่น เพื่อให้ปรากฏแก่ผู้ใช้
3. ภาชนะบรรจุ (Container) หมายความว่า สิ่งที่หุ้มห่อผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือใช้ใส่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยตรง และที่เป็นวัสดุหุ้มห่อภายนอกของภาชนะนั้น ทั้งนี้หมายความว่า ความรวมถึงหีบห่อหรือภาชนะที่ใช้ใส่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อจำหน่ายเฉพาะอย่าง ภาชนะนี้อาจหุ้มห่อผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

การแสดงฉลาก

1. ฉลากต้องชัดเจน มีความคงทน ไม่เลอะเลือน และแสดงไว้ในที่ซึ่งเห็นได้ง่าย
2. ฉลากที่แสดงไว้ที่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุหรือหีบห่อบรรจุ ซึ่งจำหน่ายภายในประเทศ ควรมีข้อความเป็นภาษาไทย ถ้าจะมีภาษาต่างประเทศด้วย ข้อความนั้นต้องมีความหมายอย่างเดียวกันกับภาษาไทย
3. ฉลากที่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ ต้องไม่เป็นเท็จ หรือโอ้อวดเกินความจริง อันเป็นเหตุให้ผู้ซื้อ หรือผู้เกี่ยวข้องเกิดการสับสน หรือเข้าใจผิดว่าผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้มีคุณภาพ ส่วนประกอบ ปริมาณหรือลักษณะพิเศษเป็นอย่างอื่น หรือมีส่วนคล้ายคลึง หรือเหมือนกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอื่น

การระบุข้อความในฉลาก ในฉลากอย่างน้อยต้องมี

1. ชื่อของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถ้าจำเป็น
2. มิตี หรือปริมาณ หรือน้ำหนักสุทธิของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมในระบบ

เมตริก

3. ชื่อสารเคมีที่เติมลงไป (กรณีที่เป็นฉลากของผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับอาหาร)
4. เลข หรือ อักษร หรือรหัสแสดงครั้งที่ทำ วันเดือนปีทำ วันเดือนปีที่หมดอายุการ

ใช้ ตามความจำเป็นของประเภทผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น

5. ชื่อผู้ทำ ชื่อประเทศผู้ทำ ชื่อของผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย
6. ข้อควรระวังและวิธีการใช้โดยเฉพาะ Graphic Symbol
7. ชั้นของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่จัดแบ่งตามคุณภาพ
8. วิธีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น

ถ้ามี

9. ประสิทธิภาพของภาชนะบรรจุในเรื่องความแข็งแรง คงทน มิตี น้ำหนัก และการทนแรงกระแทก การรับน้ำหนัก

7.5 ข้อมูลทางด้านสวัสดิภาพ

สิ่งคล้อยในการออกแบบ และต้นกำเนิดของการออกแบบสวัสดิภาพ

การออกแบบเป็นสิ่งที่ซ่อนอยู่ในความรู้สึกรู้สึกนึกคิด ซึ่งเราจะพบว่าสรรพสิ่งที่เป็นผลิตผลของมนุษย์นั้น ไม่ว่าจะเป็นผลิตผลที่ง่ายที่สุดไปจนกระทั่งผลิตผลที่ยุ่งยาก สลับซับซ้อน ต่างก็เป็นผลสืบเนื่องจากการคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบทั้งสิ้น ดังนั้นในปัจจุบันและอนาคต การออกแบบจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นซึ่งมนุษย์ขาดเสียมิได้ ในการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นเรื่องที่อยู่อาศัย, เครื่องนุ่งห่ม, อาหารการกิน และยารักษาโรค ต่างก็ต้องอาศัยการออกแบบ เพื่อปรุงแต่งและจรรโลงให้น่าอยู่ยิ่งขึ้น

ในการออกแบบนั้น จะให้ผลสมบูรณ์แล้วผู้แบบจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ รูปแบบพื้นฐานในการออกแบบเป็นอย่างดีเสียก่อน ได้แก่ สิ่งคล้อยในการออกแบบ ซึ่งแบ่งออกได้ 3 ประเภท

รูปแบบจากธรรมชาติ

รูปแบบจากรูปทรงเรขาคณิต

รูปแบบจากสวัสดิภาพทางประวัติศาสตร์

ภาพที่ 136

ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ

7.5.1 รูปแบบตามธรรมชาติ

สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดโดยธรรมชาติ (FORM OF NATURE)

สิ่งที่มีชีวิตทั้งหลาย เช่นพืช สัตว์ ฯลฯ สิ่งมีชีวิตทั้งหลายนี้มีส่วนสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อมนุษย์มากมายที่จะหลีกเลี่ยงกันพ้น ธรรมชาติเป็นสิ่งแวดล้อมสิ่งแรกที่มีมนุษย์ได้นำมาเป็นแนวคิดในการเริ่มต้นงานสร้างสรรค์ งานออกแบบ มนุษย์ได้แสวงหาความจริงและความงามที่ซ่อนเร้นอยู่ในธรรมชาติ ได้ถ่ายทอดความคิดโดยการเลียนแบบจากธรรมชาติ เพื่อสนองทางด้านอารมณ์และจิตใจ รูปทรงที่เป็นหลักต้นแบบในการออกแบบที่เป็นรูปทรงของธรรมชาติ (NATURAL INSPIRATION) ได้แก่

1.1 พืช (PLANT)

ต้นไม้ ใบไม้ ดอกไม้ กิ่งก้าน ฯลฯ

ต้นทรงสูง ทรงเตี้ย เป็นพุ่ม เป็นช่อ เป็นเถา ฯลฯ

ใบเหลี่ยม ใบกลม ใบยาว ใบแฉก

1.2 สัตว์ (ANIMAL)

สัตว์ 2 เท้า และสัตว์ 4 เท้า

สัตว์ปีกทุกชนิด

สัตว์น้ำ เช่น นู ปลา กุ้ง หอย ฯลฯ

1.3 แร่ธาตุ (MINERAL)

หินต่าง ๆ ภูเขา

ดิน น้ำ กรวด ทราย สารประกอบ จุลินทรีย์ต่าง ๆ

สิ่งเหล่านี้มนุษย์ได้นำมาปรุงแต่งจนเป็นผลงานในการออกแบบ

7.5.2 รูปแบบจากรูปทรงเรขาคณิต

รูปทรงที่มนุษย์ดัดแปลงนั้น อาจได้มาจากรูปทรงที่พบเห็นในธรรมชาติ หรือรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น รูปทรงที่พบเห็นในธรรมชาติที่คุ้นกับมนุษย์มากที่สุด คือ รูปทรงกลมของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ รูปทรงกลมนี้กลายเป็นพื้นฐานของรูปทรงเรขาคณิตที่มีความสำคัญ

รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยเครื่องมือ มีสัดส่วนแน่นอน

ภาพที่ 137

ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ



เช่น รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม วงกลม ฯลฯ รูปทรงเหล่านี้เป็นได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

รูปทรงเรขาคณิต เกิดจากจุด (POINT) เส้น (LINE) รูปร่าง (SHAPE) รูปทรง (FORM) เป็นส่วนประกอบของการออกแบบ เมื่อออกแบบแล้วต้องสามารถนำไปสร้างตามความคิดนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 138
ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

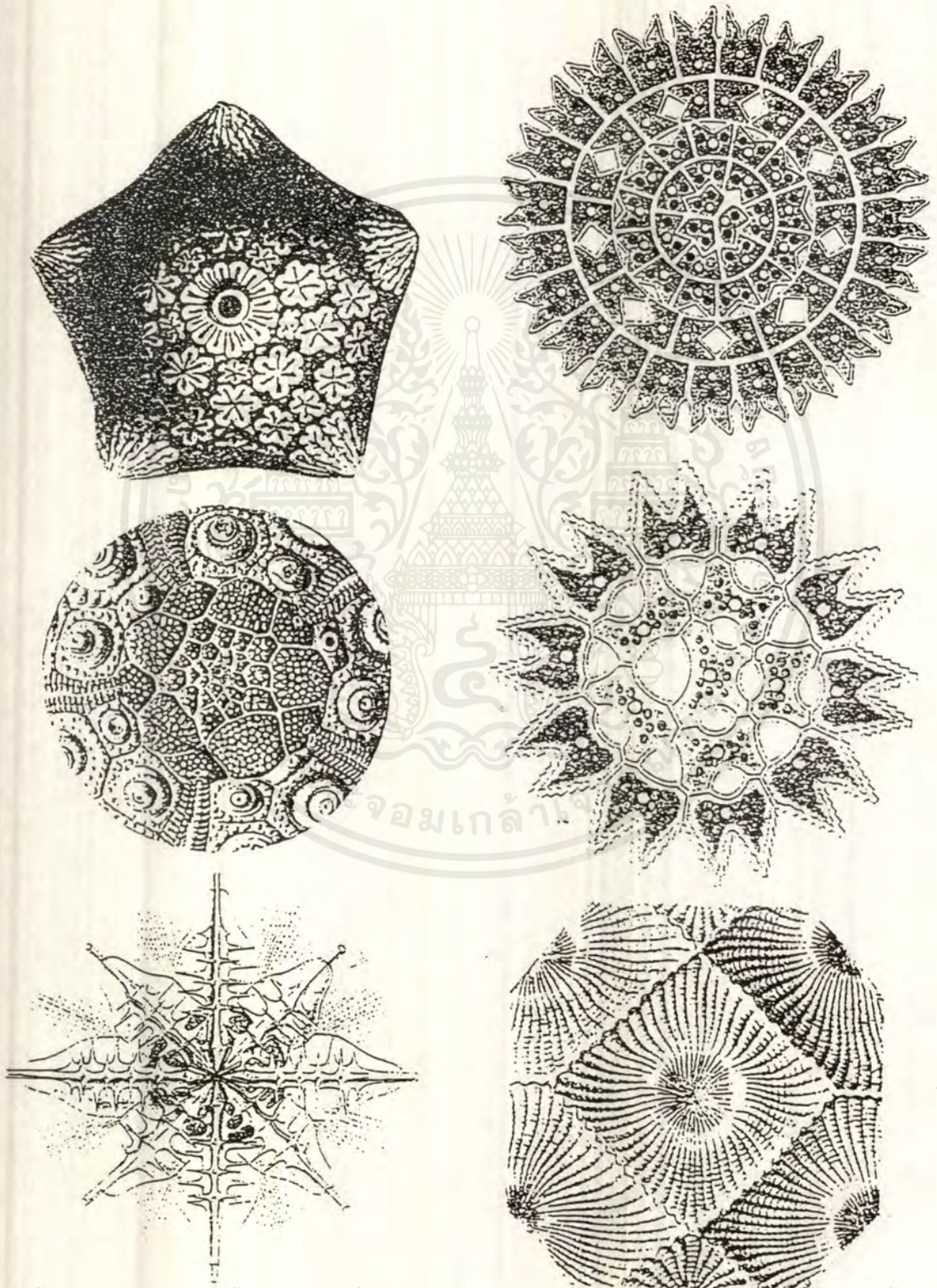
ภาพที่ 139

ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... เสนอไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา... ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

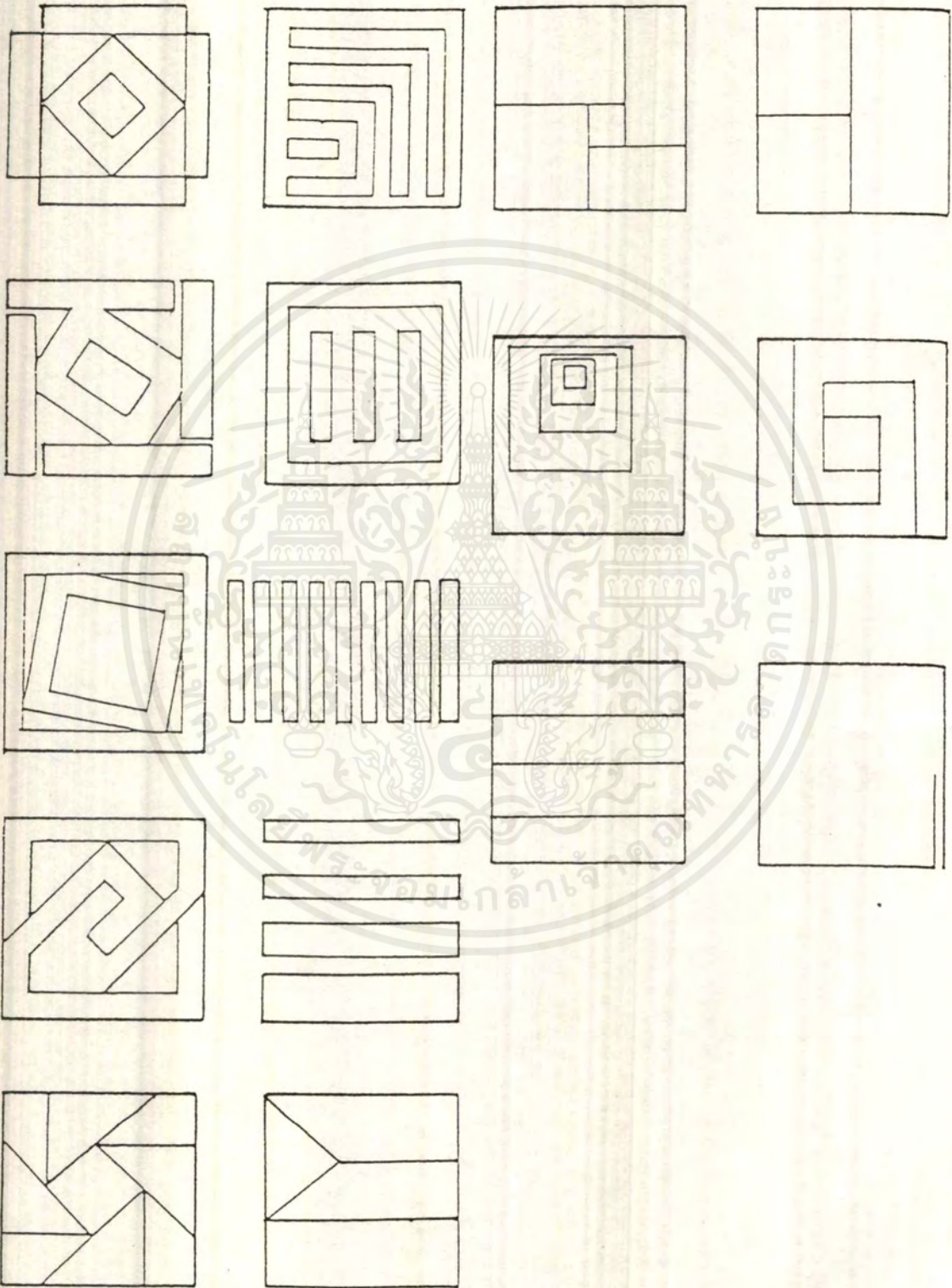
ภาพที่ 140
ภาพรูปแบบจากธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 142

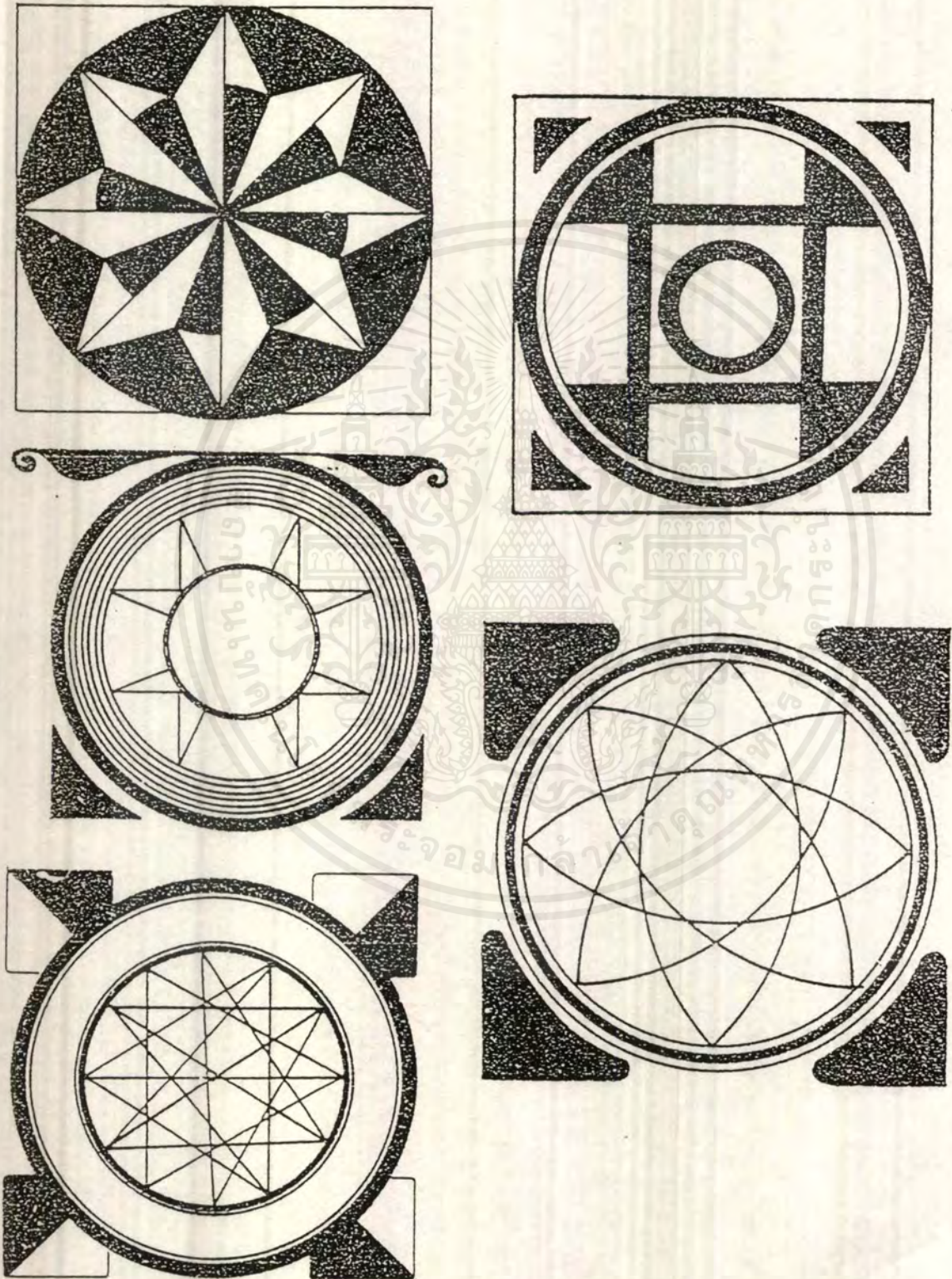
ภาพรูปแบบจากทรงเรขาคณิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

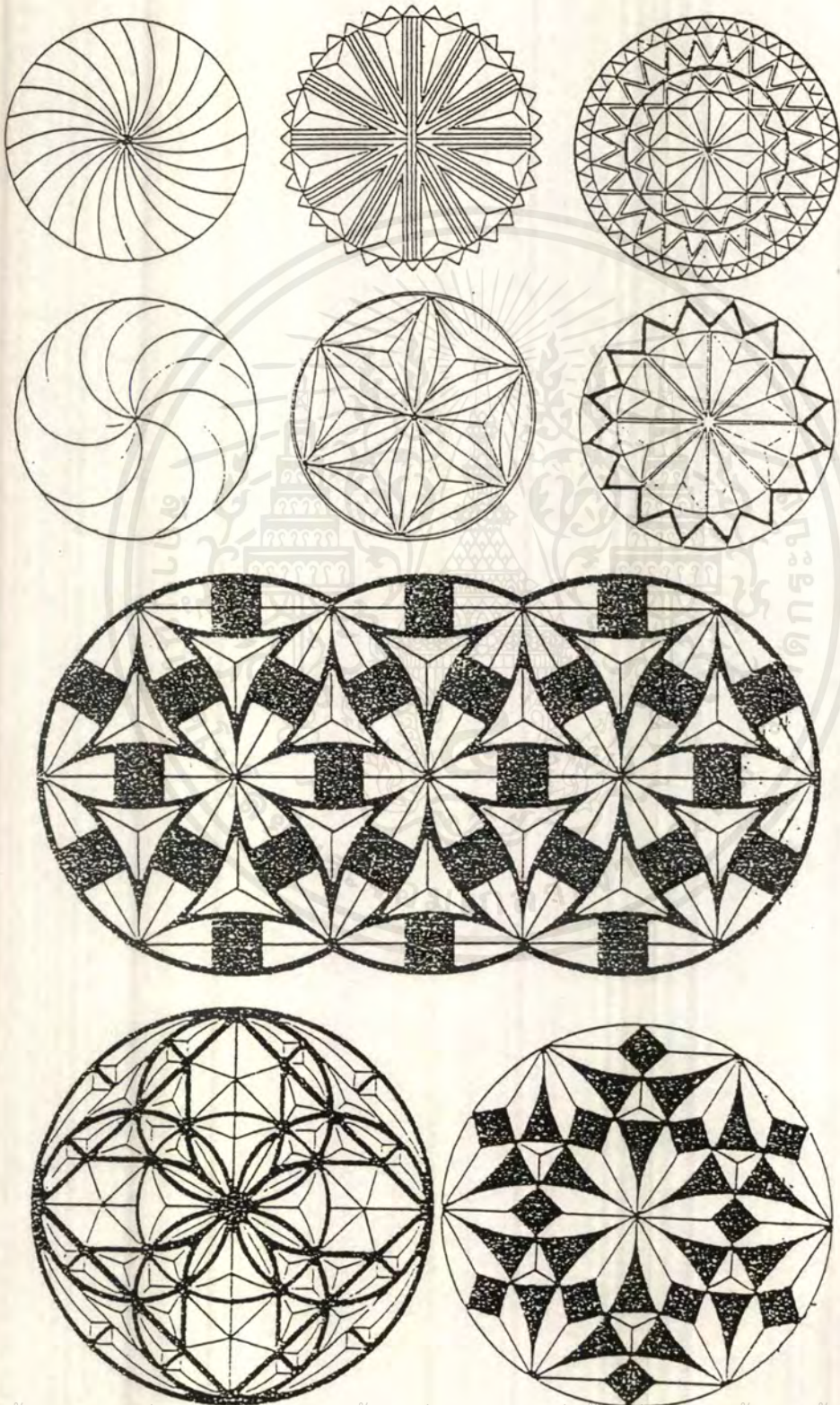
ภาพที่ 143

การออกแบบด้วยการจัดรูปทรงจากเครื่องมือเรขาคณิต



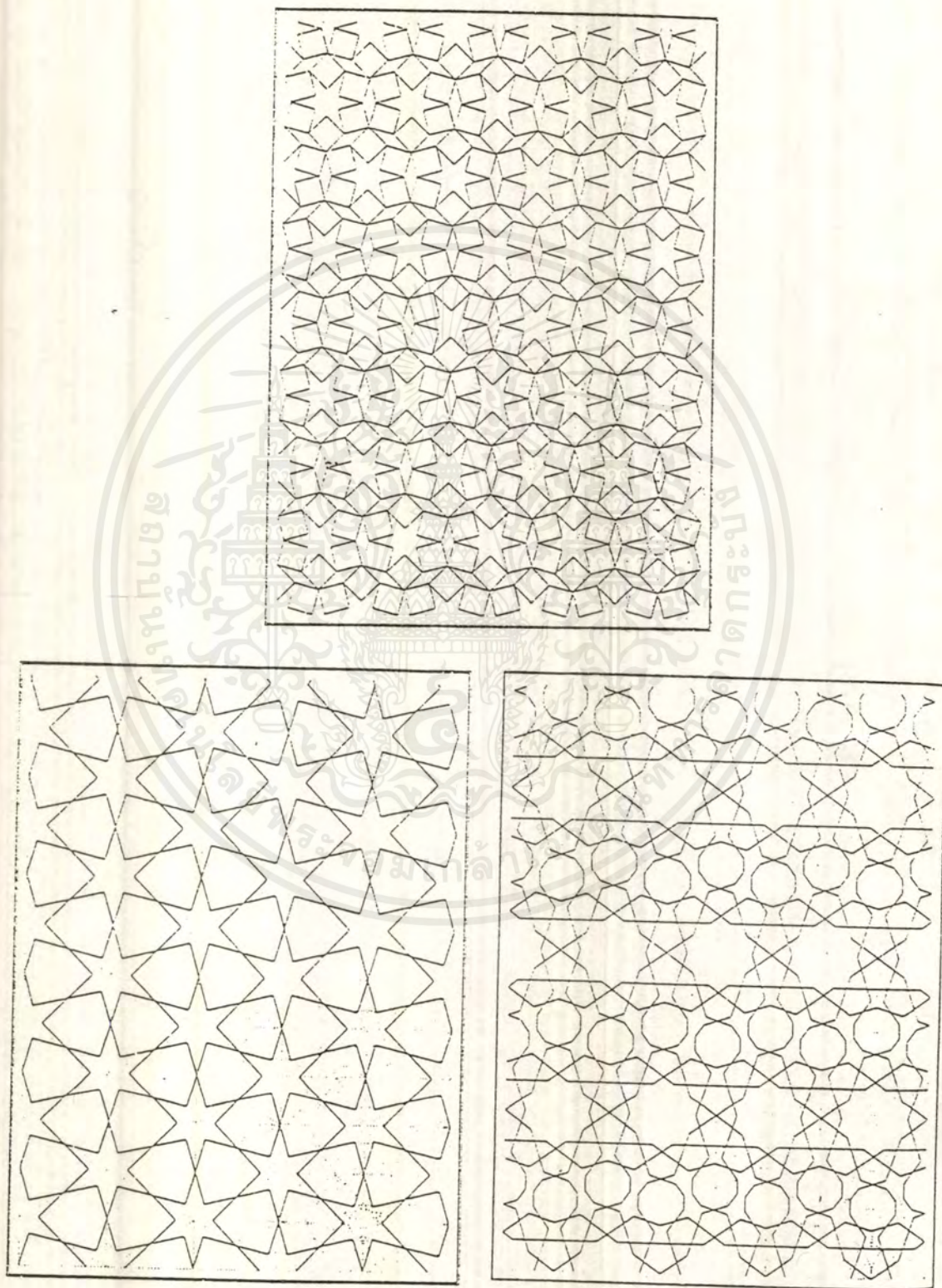
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 144
ภาพรูปแบบทรงเรขาคณิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 145
ภาพรูปแบบทรงเรขาคณิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรืออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 146
ภาพรูปทรงอิสระ

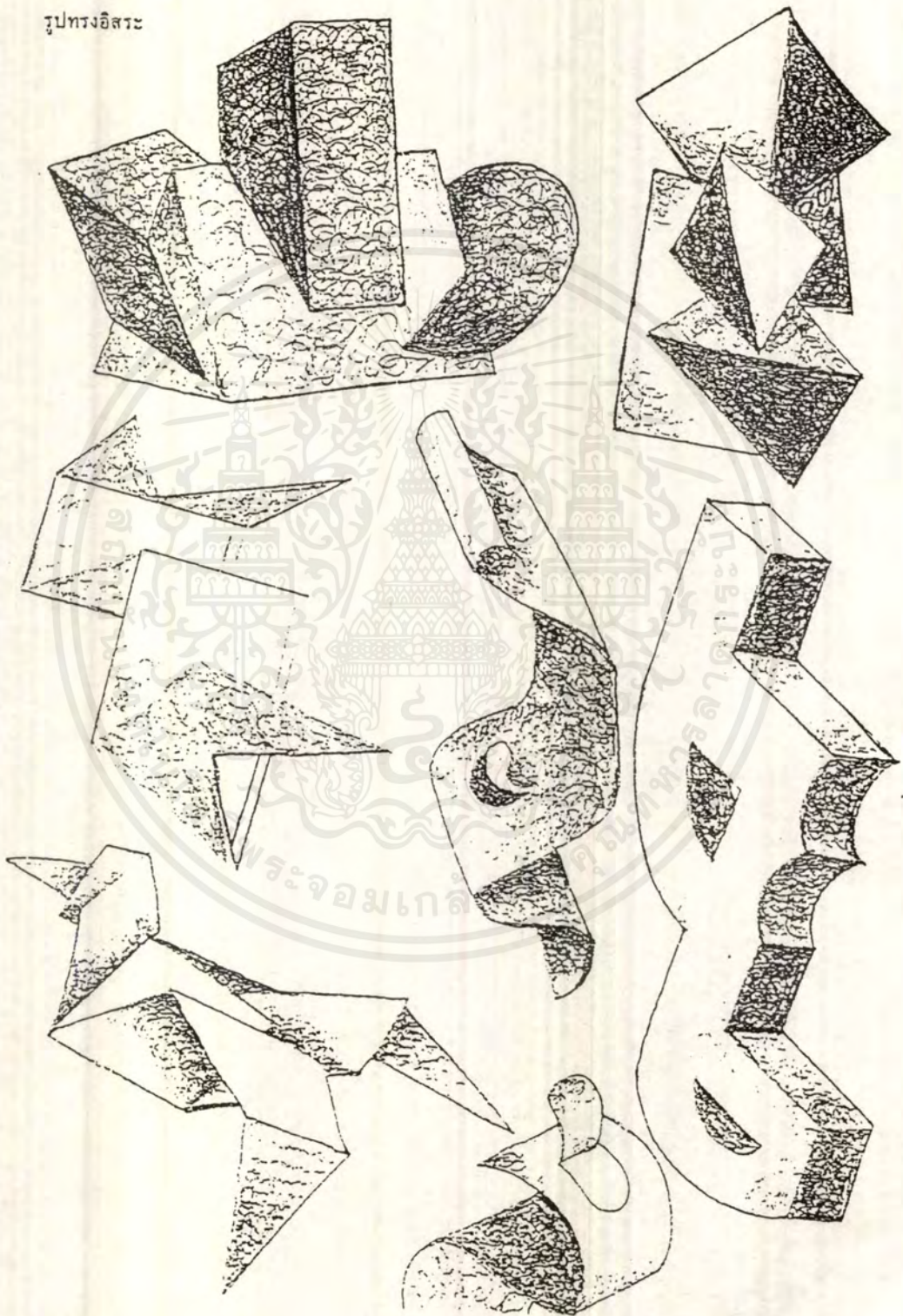
รูปทรงอิสระ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 147
ภาพรูปทรงอิสระ

รูปทรงอิสระ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

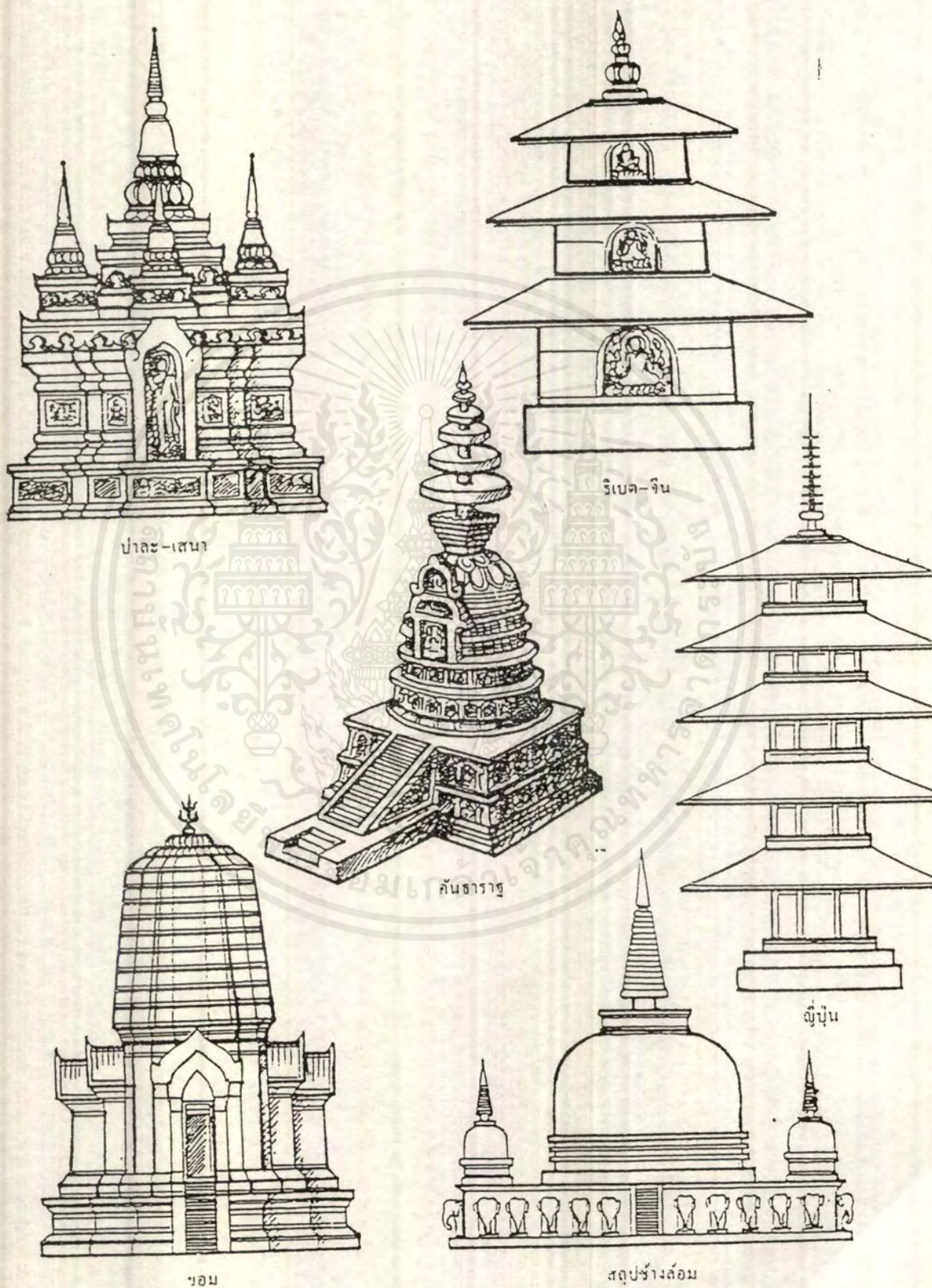
7.5.3 รูปแบบจากลวดลายทางประวัติศาสตร์

ชาติไทยเป็นชาติเก่าแก่ที่มีความเจริญรุ่งเรืองมาแล้วแต่ดึกดำบรรพ์ จากประวัติศาสตร์และพงศาวดารชาติไทยแต่อดีตกาลมาจนปัจจุบัน อาจกล่าวได้ว่าชาติไทยเป็นชาติอิสระที่ยาวนานที่สุดในโลกชาติหนึ่ง ประเทศไทยตั้งอยู่ในทำเลอันเหมาะสมที่จะติดต่อกับประเทศต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง บรรดาประเทศต่าง ๆ ที่เคยติดต่อกับไทย นำความเจริญทางศิลปวัฒนธรรมและทางอารยธรรมเข้ามา เป็นผลให้ศิลปกรรมของไทยได้รับอิทธิพลจากชาติต่าง ๆ เช่น แบบอย่างศิลปกรรมทางพุทธศาสนาที่แพร่มาจากอินเดีย จีน และศิลปะทางตะวันตก ลักษณะต้นแบบจะปรากฏอยู่ชั่วระยะหนึ่ง ศิลปินไทยจะนำมาประยุกต์ให้สอดคล้องกลมกลืนกับแบบแผน และอุดมคติทางความงามให้เป็นแบบฉบับของเรา ศิลปกรรมไทยโดยทั่วไปเต็มไปด้วยความปราณีต เพราะช่างหรือศิลปินเป็นผู้ที่มีฝีมือและความชำนาญเป็นพิเศษ เข้าใจในการกะคะเนสัดส่วน ช่องไฟ หรือการตกแต่งลวดลายบนพื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่ง ไม่เคยปรากฏว่าช่างไทยวางกฎการตกแต่งหรือมีตำราตายตัวได้ หากจะพิศดูโบสถ์หรือวิหารสักหลักหนึ่ง เราจะเห็นสัดส่วนเชิงชั้นของผนังหลังคา การย่อมนูนตลอดไปจนถึงเครื่องตกแต่ง มีช่อฟ้า ใบระกา หนัาบัน คัดทวย แม้แต่บัวฐานช่างเหมาะเจาะกลมกลืนกันเหลือเกิน ความพอเหมาะพอดีจึงเป็นยอดของศิลปกรรมไทยอีกอย่างหนึ่ง ศิลปะกรรมไทยถึงแม้จะมีการตกแต่งจนดูออกจะฟุ้งเฟ้อในสายตาของนักศิลปะสมัยใหม่ แต่เรายังมองไม่เห็นส่วนใดที่จะกล่าวได้ว่าไม่จำเป็นหรือขัดนัยตาแม้แต่น้อย แสดงให้เห็นความเป็นอัจฉริยะในการเลือกสรร และความเป็นเลิศในการออกแบบ (Design)

ในการออกแบบลวดลายเพื่อตกแต่ง ลักษณะนิยมของศิลปะพื้นบ้าน หรือศิลปะประจำชาติไว้ ผู้ออกแบบควรศึกษาความรู้จากแบบอย่างลวดลายประดับในสมัยต่าง ๆ เท่าที่จะค้นคว้าได้ เช่นจากลายปั้นปูน ลายสลักหิน ลายดินเผา ลายสลักไม้ ลายสลักนูนบนโลหะ ลายประดับมุก ภาพเขียนและอื่น ๆ เพื่อจะได้ทราบถึงที่มาของรูปแบบและวิวัฒนาการของลวดลาย เช่น ลวดลายเครือเถา ลายกนก ลายเครือเถา ภาพสัตว์ในเรื่องทวยเทพ และอื่น ๆ แล้วนำลวดลายต่าง ๆ มาประยุกต์ให้เหมาะสมกับกาลสมัยโดยรักษารูปแบบ และเอกลักษณ์เพื่อแสดงความงามของศิลปะท้องถิ่น หรือศิลปะประจำชาติให้ก้าวหน้าสืบไป ลวดลายทางประวัติศาสตร์ที่จะศึกษาได้ มีลายสมัยทวารวดี สมัยลพบุรี สมัยสุโขทัย สมัยเชียงแสน สมัยอยุธยา และสมัยรัตนโกสินทร์

ภาพที่ 148

ภาพรูปทรงลวดลายประวัติศาสตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6 ระบบการพิมพ์

¹ ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ ตกแต่ง ลักษณะกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์ในวงการอุตสาหกรรมทุกวันนี้ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับหลักการพิมพ์ 4 กระบวนการใหญ่ ๆ ตามลักษณะของการสร้างแม่พิมพ์คือ

- 1) กระบวนการพิมพ์ผิวูน (Relief Printing Process) ได้แก่ การพิมพ์ระบบ Letter Press และการพิมพ์ระบบ Flexo
- 2) กระบวนการพิมพ์ร่องลึก (Intaglio Printing Process) เช่น การพิมพ์ระบบ (Gravure)
- 3) กระบวนการพิมพ์พื้นราบ (Planographic Printing Process) ได้แก่ การพิมพ์ในระบบออฟเซต (Off Set)
- 4) กระบวนการพิมพ์ผ่านฉากพิมพ์ (Serigraphic Printing Process) ได้แก่ การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน (Silk Screen) การพิมพ์ฉลุลาย (Stencil)

7.6.1 การพิมพ์ระบบ Letter Press

การเกิดภาพในการพิมพ์ของระบบนี้ เกิดขึ้นโดยวิธีที่กระดาษถูกกดลงบนแม่พิมพ์ที่ได้รับการเคลือบหมึกแล้วโดยตรง การกดทับลงไปทำให้หมึกถ่ายทอดลงไปในกระดาษ เกิดเป็นภาพพิมพ์ขึ้น แม่พิมพ์ของระบบ Letter Press มีลักษณะนูนสูงขึ้นมาจากพื้นคือ ส่วนที่เป็นภาพจะสูงขึ้นมาสูงกว่าบริเวณที่ไม่ใช่ภาพ หมึกจะติดจับเฉพาะบริเวณที่นูนขึ้นมาเท่านั้น แม่พิมพ์อาจเป็นตัวเรียงโลหะหรือเป็นบล็อกทั้งชิ้นก็ได้

การพิมพ์ในระบบนี้ เหมาะสำหรับใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่มาจากวัสดุจำพวกกระดาษเป็นส่วนใหญ่ เช่น พิมพ์บนกล่องกระดาษแข็งแบบพับ ถุงกระดาษ ซองกระดาษ หรือพิมพ์เป็นแผ่นตราฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ เป็นต้น แต่ข้อเสียของคุณภาพพิมพ์ก็มีอยู่มาก เช่น ทำให้เกิดรอยนูนขึ้นด้านหลังของกระดาษ ขอบภาพและตัวอักษรไม่เรียบร้อย เนื่องมาจากกระดาษและแม่พิมพ์โลหะถูกอัดให้สัมผัสและดึงกระดาษออกมาโดยตรง อีกทั้งแม่พิมพ์ทำด้วยโลหะแข็ง อาจทำให้กระดาษเกิดการทะลุฉีกขาดจากการกดอัดพิมพ์ได้

7.6.2 การพิมพ์ระบบ Flexo

หลักการพิมพ์ระบบ Flexo นั้น แม่พิมพ์ทำด้วยยางบริเวณที่เกิดภาพจะนูนสูงขึ้นจากพื้น เช่นเดียวกับแม่พิมพ์ในระบบ Letter Press การทำแม่พิมพ์ให้ทำแม่พิมพ์บนสังกะสีก่อนแล้วจึงเอา Bakelite ไปทาบนแผ่นสังกะสีที่กักกรด เป็นแม่พิมพ์เมื่อถ่ายแบบมาแล้วนำแผ่นยางไปอัดบน

¹ ประสิทธิ์ หินบุตร ระบบการพิมพ์ : 2531 หน้า 157

Bakelite จึงจะได้แม่พิมพ์ยางออกมา กรรมวิธีก็คล้ายกับการทำตรายาง แม่พิมพ์ที่ได้เรียกว่า Polymer Plate ซึ่งเป็นยางสังเคราะห์ มีความเหมาะสมในการใช้งาน เพราะทนทานและรับหมึกได้ดี

ระบบการพิมพ์จะมีลูกกลิ้งข้างจุ่มอยู่ในอ่างหมึก ลูกกลิ้งจะพาหมึกมาติดลูกกลิ้งเหล็ก ลูกกลิ้งเหล็กนี้จะถ่ายทอดหมึกไปให้ลูกกลิ้งอีกลูกที่จะถ่ายทอดหมึกให้แม่พิมพ์ยางแล้วถ่ายทอดลงบนผิววัสดุ โดยมีลูกกลิ้งเหล็ก (Impression Cylinder) อีกอันหนึ่งอัดอยู่

บรรจุภัณฑ์ที่พิมพ์ด้วยระบบ Flexo ก็ได้แก่ กล่องกระดาษลูกฟูก ถุงกระดาษ ถุงปูนซีเมนต์ ถุงใส่ปุ๋ย ถุงพลาสติกใหญ่ ๆ กล่องนม UHT เป็นต้น

7.6.3 การพิมพ์ระบบ Gravure

Gravure เป็นกรรมวิธีการพิมพ์ร่องลึก (Intaglio) ซึ่งส่วนที่เป็นภาพหรือลายเส้นที่จะพิมพ์ถูกกัดเจาะเป็นบ่อเล็ก ๆ จำนวนนับล้านบ่อเรียกเซลล์ (Cell) ซึ่งขังหมึกสำหรับที่จะพิมพ์ลงบนวัสดุอะไรก็ตาม ส่วนบริเวณที่ไม่ใช่ภาพจะเป็นผิวเรียบและอยู่สูงกว่าบ่อหมึก บ่อหมึกแต่ละบ่อแยกออกจากกัน โดยผนังซึ่งเรียกว่า Cell Well หรือ Land บ่อเล็ก ๆ นี้จะขังหมึกไว้ด้วยปริมาณไม่เท่ากันแล้วแต่ขนาดของบ่อ ปริมาณหมึกถ้ามากก็จะทำให้สีเข้มมากกว่าบ่อที่มีหมึกน้อยกว่า ทำให้สามารถพิมพ์ภาพที่มีโทรต่อเนื่องกันได้

แม่พิมพ์ Gravure นี้ ส่วนใหญ่ทำมาจากเหล็กรูปทรงกระบอก ซึ่งมีผิวชุบด้วยทองแดงและบ่อหมึกเล็ก ๆ ก็จะถูกกัดลงในชั้นของทองแดงนี้ หรือแม่พิมพ์อาจทำมาเป็นแผ่นแล้วนำมาหุ้มรอบลูกกลิ้งเหล็กอีกชั้นหนึ่งก็ได้

หลักการพิมพ์ Gravure แม่พิมพ์ที่ถูกกัดเป็นภาพแล้ว จะหมุนอยู่ในอ่างหมึกพอเหลวเหมือนกับการพิมพ์แบบ Flexo หมึกจะเกาะอยู่ในบ่อหมึกและจะมีมีดปาดหมึก (Doctor Blade) เป็นเหล็กสปริงยาว ๆ กดแนบสนิทอยู่กับผิวของแม่พิมพ์ ทำหน้าที่ปาดหมึกออกจากผิว หมึกจะติดอยู่เฉพาะในบ่อหมึก เมื่อผ่านวัสดุแผ่นเรียบเข้าไป จะมีลูกกลิ้งเหล็กทำหน้าที่กด (Impression) วัสดุติดกับแม่พิมพ์ หมึกเหลวเมื่อรับแรงอัดก็จะถ่ายทอดหมึกจากแม่พิมพ์ลงบนผิวของวัสดุเป็นภาพ หรือลายเส้นทางกราฟฟิคออกมา

การพิมพ์ระบบ Gravure เป็นระบบพิมพ์ที่สามารถผลิตภาพลายเส้น (Line Work) และภาพฮาล์ฟโทน (Half Tone) ได้อย่างมีคุณภาพและรวดเร็ว อีกทั้งยังพิมพ์ลงบนผิววัสดุต่าง ๆ ได้ อีกหลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุจำพวกพลาสติกและอลูมิเนียมฟอยล์ ระบบการพิมพ์ในระบบนี้จึงเป็นที่นิยมใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์กันมาก เพราะมีคุณภาพการพิมพ์ที่ทัดเทียมกับระบบ Off Set ได้เช่นกัน

7.6.4 การพิมพ์ระบบ Off Set

การพิมพ์ระบบ Off Set เป็นที่แพร่หลายนิยมใช้กันทั่วโลก จะสังเกตได้ว่าในปัจจุบันระบบนี้มีส่วนผูกพันกับชีวิตประจำวันอย่างแยกกันไม่ออก ไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ หนังสือตำรา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นไปใช้ประโยชน์ในการค้า ไม่ว่าจะเป็นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารสาร นิตยสาร โปสเตอร์ โฆษณา แผ่นพับ ฯลฯ พิมพ์ด้วยระบบ Off Set แทบทั้งสิ้น หรืออาจจะกล่าวได้ว่า การพิมพ์ด้วยระบบ Off Set มีบทบาทเข้ามาแทนที่ระบบ Letter Press ซึ่งถ้าหากลงไป งาน Off Set สามารถให้คุณค่าของงานพิมพ์ที่ได้สูง เนื่องจากการผสมของเม็ดสกรีนได้อย่างละเอียด

หลักการพิมพ์ในระบบนี้ มีความแตกต่างจากการพิมพ์ระบบ Letter Press โดยสิ้นเชิง กล่าวคือ

- 1) แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบแทนที่จะเป็นตัวนูน
- 2) แม่พิมพ์จะรับหมึก แล้วถ่ายทอดภาพไปยังตัวกลางคือ ผ้ายางเบลงเกต แล้วจึงลงไปบนกระดาษ ไม่ใช่เป็นการสัมผัสโดยตรงเหมือนระบบ Letter Press
- 3) การที่แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบ ทำให้ส่วนที่เป็นภาพ (ที่ต้องรับหมึก) และส่วนที่ไม่ใช่ภาพ (ที่จะรับหมึกไม่ได้) อยู่ในระนาบเดียวกัน จึงต้องหาวิธีที่จะทำให้ส่วนที่เป็นภาพเท่านั้นรับหมึก และถ่ายทอดไปยังเบลงเกต ซึ่งทำได้โดยการใช้น้ำมันเคลือบผิวส่วนที่ไม่ใช่ภาพไว้ แล้วปล่อยให้ส่วนที่เป็นภาพ (ซึ่งไม่รับน้ำ) รับหมึก ดังนั้นระบบ Off Set จึงมีน้ำเข้าเกี่ยวข้องกับด้วย

7.6.5 การพิมพ์ระบบ Silk Screen

การพิมพ์ระบบ Silk Screen ก็คือ การใช้ผ้าไหม (Silk) ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อการพิมพ์นี้ โดยเฉพาะ นำมาซึ่งให้ตึงบนกรอบไม้หรือกรอบโลหะ แล้วสร้างภาพขึ้นบนผ้าไหม ซึ่งมีสภาพเป็นฉากพิมพ์ (Screen) ปิดกั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้เกิดภาพทับตัน และปล่อยส่วนที่ต้องการให้เป็นภาพโปร่งไว้ การพิมพ์กันบนผ้าไหมนี้มีหลายวิธี เช่น ระบายด้วยสีน้ำมัน แชลแลค ฟิล์ม ตลอดจนจนถึงการใช้กาวอัดและน้ำยาไวแสงปิดกั้น และเมื่อนำแผ่นพิมพ์ไปทาบบนสิ่งที่พิมพ์ทั้งรูปทรง 3 มิติ หรือแผ่นเรียบที่มีผิวเรียบไม่ขรุขระมาก เช่น กระดาษ ผ้า แก้ว พลาสติก โลหะ ไม้ ฯลฯ แล้วหยอดสีลงบนแม่พิมพ์ ใช้ยางปาด (Squeegee) ที่มีผิวหน้าตัดเรียบ ปาดดันสีให้ผ่านแม่พิมพ์ทะลุออกไปติดบนพื้นรองรับ ซึ่งก็จะได้ภาพพิมพ์ตามที่ต้องการ

การพิมพ์ด้วยระบบ Silk Screen นี้ มีบทบาทกับภาชนะบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นวิธีเดียวที่จะพิมพ์บนวัสดุหรือภาชนะผิวโค้ง เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก หรือกระป๋องโลหะที่ผ่านการขึ้นรูปสำเร็จมาแล้ว

จากระบบการพิมพ์ต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่ามีระบบเทคนิคการพิมพ์ที่จะนำมาใช้พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์มากมายหลายกรรมวิธี และมีใช้ว่าจะมีเพียงกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วเท่านั้น ระบบการพิมพ์ในปัจจุบันนับว่ามีการพัฒนาที่ก้าวหน้าไปมาก ระบบการพิมพ์ต่าง ๆ ถูกค้นคิดขึ้นมากมาย แต่ถึงอย่างไรก็เป็นการแยกย่อยออกไปในกระบวนการพิมพ์หลัก 4 ประการ หรือการประสานกันในเทคนิค กรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น การพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ต (Ink Jet Printing) ก็เป็นการประสานหลักการระหว่างการพิมพ์ระบบ Off Set, Silk Screen และ Flexo เพื่อให้สามารถพิมพ์บนวัสดุที่มีพื้นผิวต่างระดับกันได้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.7 สีและจิตวิทยาการใช้สี

¹ ในชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบัน สิ่งที่จะช่วยสร้างความงามให้ธรรมชาติมีชีวิตชีวา ก็คือสีต่าง ๆ นั่นเอง สันนิษฐานว่ามีอิทธิพลต่อมนุษย์มาก บางครั้งจะให้ความรู้สึกสดชื่นหรือเศร้าได้ สัมผัสบาทมาตั้งแต่สมัยโบราณยุคประวัติศาสตร์มาแล้ว โดยการเริ่มรู้จักการใช้สีมาตามหน้าตา หรือตามผนังถ้ำ ซึ่งเป็นการตกแต่งหรือศิลปะอย่างหนึ่งนั่นเอง ปัจจุบันสีก็ยังมีอิทธิพลในการบันดาลให้เกิดความรู้สึกต่อความเป็นอยู่อย่างมาก นับตั้งแต่เครื่องใช้เครื่องประดับเล็กน้อย ตลอดจนไปถึงสถานที่อยู่อาศัย อาคารขนาดต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้สีจึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะขาดเสียไม่ได้

7.7.1 คุณลักษณะของสี

สีมีคุณลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังนี้

Hue	คือ ตัวสีของแต่ละชนิด เช่น สีแดง เขียว ฯลฯ
Value	คือ ความเข้มของสีอ่อนหรือแก่ เช่น แดงเข้มหรือฟ้าอ่อน
Chorma	คือ ความแรงของสี เช่น แดงสด
Tint	คือ พวงสีจาง สีเทาหรือสีที่มีสีขาวผสม
Shape	คือ พวงสีเข้ม หรือสีที่มีสีดำผสม
Complementary	คือ พวงสีตรงข้าม เช่น แดงกับเขียว
Warm Colors	คือ พวงสีวรรณะร้อน ได้แก่ สีเหลือง สีส้มเหลือง สีส้ม สีส้มแดง สีแดงและสีม่วงแดง
Cool Colors	คือ พวงสีวรรณะเย็น ได้แก่ สีม่วง สีม่วงคราม สีน้ำเงิน สีเขียว-น้ำเงิน สีเขียวและสีเขียวเหลือง

7.7.2 การใช้สีเพื่อการออกแบบหีบห่อบรรจุ

² การใช้สีตกแต่งผิวด้านนอกของภาชนะบรรจุเพื่อก่อให้เกิดความสวยงามและช่วยให้การดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค เกิดความสะดุดตาม บ่งบอกถึงความหมายและประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ การกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึกและกำหนดจากมาตรฐานสากลใช้ช่วยบ่งบอกถึงลักษณะการใช้งานตามประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากการใช้สีเพื่อกำหนดผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการกำหนดโดยผู้ออกแบบและความนิยมของสภาวะตลาดในปัจจุบัน

¹ บุสกร ไทลสกุล 2529 หน้า 187

² ชินันท์ บุญญาสุข 2530 หน้า 143

7.7.3 สีและลักษณะการใช้งานเพื่อการออกแบบ

1) การใช้สีเพื่อสร้างทัศนวิสัยแจ่มใส

1.1) สีสดใสดกับสีสดใส

1.2) สีอ่อนกับสีสดใส

1.3) สีอุ่นตัดกับสีเย็น

1.4) สีที่ตัดกันเองตามปกติ

- สีดำบนพื้นเหลือง

- สีเหลืองบนพื้นดำ

- สีแดงบนพื้นขาว

- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน

- สีส้มบนพื้นน้ำตาล

- สีชมพูบนพื้นดำ

2) การใช้สีเพื่อทำให้เห็นระยะใกล้ - ไกล

สีอุ่น ทำให้เกิดความรู้สึก อยู่ใกล้ผู้ดู

สีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึก อยู่ไกลผู้ดู

3) การใช้สีเพื่อดึงดูดความสนใจ

การใช้สีที่มีความสดใสเท่ากัน จะช่วยให้สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ดูได้อย่างรวดเร็ว

4) การใช้สีสร้างความมีชีวิตชีวาเด่นชัด

การใช้สีเข้มจัด และสีอ่อนจะทำให้เด่นชัด การใช้สีที่มีความเข้มและความอ่อนใกล้เคียงกัน และปริมาณการใช้สีที่ต่างกันจะช่วยให้เกิดความเด่นชัดมากขึ้น

7.7.4 ¹ การใช้สีสำหรับตกแต่งหีบห่อบรรจุ

องค์ประกอบที่สำคัญในการเลือกใช้สีที่ควรคำนึงถึง สำหรับการตกแต่งหีบห่อ

บรรจุ คือ

1. สีต่าง ๆ ที่ใช้บนเนื้อที่ของหีบห่อบรรจุ ควรติดต่อกันอย่างได้เรื่องราวทั้งหมด

ไม่ขัดกัน

2. ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุ แต่ละสีควรจะประกอบกันแล้วเข้าใจกันได้

หรือเป็นสีคู่กัน

¹ ธานี ปัญญสุ 2530 หน้า 150

3. สีที่ใช้ควรเป็นสีที่ยอมรับของผู้บริโภคในตลาด ถูกต้องตามรสนิยมของผู้บริโภค
4. ขอบเขตของสีที่จะทำให้หีบห่อบรรจุ ชัดแจ้งหรือไม่เด่น เมื่อเปรียบเทียบกับหีบห่อบรรจุของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง
5. การใช้สีต้องดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคที่สุด ในกรณีที่น่าอยู่ในสถานที่ต่าง ๆ กัน เช่น ร้านบริการเอง Supermarket ตู้แช่หรืออื่น ๆ
6. การใช้สีที่ให้ความดึงดูดสูงสุด ภายใต้แสงสว่างมาก ๆ ซึ่งเป็นภาวะปกติในร้านค้า
7. การใช้สีที่เหมาะสมกับค่านิยมของผู้บริโภค โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับประเภทของผลิตภัณฑ์
8. ขอบเขตของสีที่สามารถทำให้ผู้บริโภคเกิดความประทับใจในตราสินค้า และขอบเขตของการใช้สีนี้ ซ้ำ ๆ กันในการจัดจำหน่ายและการโฆษณา
9. ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุที่เข้ากันได้กับสีของสินค้า และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความประทับใจขึ้นมาก
10. ขอบเขตของสีที่มีผลต่อราคาของหีบห่อบรรจุ
11. การยอมรับของหีบห่อบรรจุต่อผู้บริโภคและผู้ขายปลีก
12. ขอบเขตของหีบห่อบรรจุ ที่อาจจะกว้างและข่มหีบห่อบรรจุเพื่อการจำหน่ายที่เด่น ๆ อาจจะดูแล้วน่าเบื่อ ทำให้ส่งเสริมหีบห่อบรรจุของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง

ลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกที่ตื่นเต้นเร้าใจ ในทางโรงงานถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวกับอันตราย เป็นสีที่ต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้สีพวกสกุลสีแดงเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าให้มากเกินไปและใช้สีสด ก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้เช่นกัน คือเป็นภัยทางด้านจิตวิทยา เช่น ทำให้รู้สึกปวดศีรษะและตาลายได้ แม้ว่าจะใช้อย่างถูกต้องและอย่างเล็กน้อยก็ตามที่ เช่น ไฟแดงในห้องอัดรูป

สรุป สีแดง ให้ความรู้สึกมันคงสมบูรณ์ ความสวย ความสุข ความหวาน ความอบอุ่น เร้าใจ

2. สีส้ม เป็นสีสดใส มองเห็นได้แต่ไกล แสดงความรู้สึกเตือนอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับพวกผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด ดูเบาขึ้น

3. สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ 2 วรรณะ คือ สามารถเป็นได้ทั้งร้อนและเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความเข้มและแข็งแรง (Chrome) ของสีเหลือง โดยทั่วไปทำให้เกิดความสดชื่นร่าเริงสดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากเกินไป จะทำให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมองเกิดความหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ไปทางสีส้มจะคล้ายกับของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่และคล้ายกับของเทียม

สีเหลืองเนย (Butter Yellow) ทำให้ดูสว่างขึ้น

สีเหลืองเขียว (Yellow Green) ช่วยในเรื่องเกี่ยวกับด้านของความเย็น อย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้ดูสกปรกง่าย

4. สีน้ำเงิน (Blue) จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้เกิดความรู้สึกสงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ถ่อมตน เยือกเย็น ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเลหรือสีฟ้า จะมีความสดชื่น ถ้าอมเขียวเล็กน้อย สามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้ เช่น แสงของโพลาร์ การเนบหางนกยูงเป็นสีซึ่งมีเสน่ห์งดงาม

5. สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวย ให้พักสายตาได้ สีใบไม้หรือสีเขียวเข้ม ใช้ได้ดีในแนวการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงความสงบเสถียร แสดงความมีฐานันดรศักดิ์

6. สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะทำให้งานเกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

7. สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เกร่งขี้ม สีเทาเรียบร้อย เป็นผู้ดี ใช้ได้ดีในเนื้อที่กว้าง ๆ ลดความจ้าของสีขาวและความลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้ทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูสบายตา

8. สีเทาให้ความรู้สึกภูมิฐาน เกร่งขี้ม สีเทาเรียบร้อยเป็นผู้ดี ใช้ได้ในเนื้อที่กว้าง ๆ ลดความจ้าของสีขาวและความลึกลับของสีดำสามารถใช้เป็นสีกลางได้ทุกสีเพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูสบายตา

9. สีดำโดยปกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ลึกลับ ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำสลับสีขาวในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่า คู่มือชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง และไม่สกปรก

10. สีขาว ให้ความสะอาด บริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวให้ความรู้สึกเย็นสามารถใช้เป็นสีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อบนเน้นให้เด่น

7.7.5 ความสามารถในการถ่ายทอดการอ่าน (ธนิณี ปัญญาสุข 2530 : หน้า 151)

หีบห่อบรรจุที่มีสัญลักษณ์ชื่อ ตราสินค้า ฯลฯ ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนนั้น จะเห็นได้ว่าสัญลักษณ์เหล่านั้นช่วยให้เห็นได้อย่างชัดเจน และยังคงประกอบด้วยความชัดเจนของสัญลักษณ์นั้น ๆ

ซึ่งประกอบด้วยสิ่งสำคัญที่นำมาพิจารณาเพื่อการออกแบบ ถ้าหีบห่อบรรจุมีความสามารถในการถ่ายทอดการอ่าน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สีที่ใช้เป็นสีตัดกัน ที่ก่อให้เกิดความเด่นชัดของสัญลักษณ์นั้น ๆ
2. ตัวอักษรที่ใช้มีลักษณะที่เรียบง่าย จะทำให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้โดยสะดวก
3. ตัวอักษรมีขนาดและความสามารถที่พอเหมาะ
4. การจัดช่องไฟระหว่างตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะพอดี

7.7.6 การใช้สีสำหรับตกแต่งภาชนะบรรจุ

องค์ประกอบที่สำคัญในการเลือกใช้สีที่ควรคำนึง คือ

1. สีต่าง ๆ ที่ใช้บนเนื้อที่ของ package ควรติดต่อกันอย่างได้เรื่องราวทั้งหมด
2. ขอบเขตของสีที่ใช้ใน package แต่ละชิ้นควรจะประกอบกันแล้วเข้ากันได้หรือ

เป็นสีคู่

3. สีที่ใช้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ในตลาดหรือไม่
4. ขอบเขตของสีที่จะทำให้ตัว package ขัดแย้งหรือไม่เด่นเมื่อเทียบกับสีอื่น ๆ ใน

ท้องตลาด

5. สีที่ใช้จะดึงดูดลูกค้าเพียงพอหรือไม่ในที่ขายต่าง ๆ กัน เช่น ร้านบริการเอง supermarket ตู้แช่ หรืออื่น ๆ

6. สีที่ใช้ให้ความดึงดูดลูกค้าสูงสุด ภายได้แสงสว่างมาก ๆ เป็นภาวะปกติในร้านค้าหรือไม่

7. สีที่ใช้เหมาะกับค่านิยมของผู้บริโภคหรือไม่โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เช่น สีเขียวสดใช้กับถั่ว ให้ความรู้สึกว่าคุณค่าเสมอ ถ้าใช้สีเขียวหลายระดับต่าง ๆ กันอาจให้ความรู้สึกถึงความสดชื่นของสวนพฤกษชาติ

8. ขอบเขตของสีที่สามารถทำให้ผู้บริโภคเกิดความประทับใจในตัวสินค้าและขอบเขตของการใช้สีซ้ำ ๆ กันในการจัด display และการโฆษณา

9. ขอบเขตของสีที่ใช้บนภาชนะ ที่เข้ากันได้กับสีของสินค้า และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความประทับใจมากขึ้น

10. ขอบเขตของสีที่มีผลต่อราคาของ package ควรมีการปรับปรุงหรือไม่อย่างไร

11. การยอมรับของ package ต่อผู้บริโภคและผู้ขายปลีก

12. ขอบเขตของตัว package ที่อาจจะก้าวร้าวและข่ม display package ที่เด่น ๆ อาจจะถูกแล้วน่าเบื่อ ทำให้ส่งเสริม package ขึ้นอื่น

ตอนที่ 8 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนของมนุษย์และการใช้งาน

ข้อมูลเกี่ยวกับมิติสัดส่วนการทำงานของกรจับ

การทำงานที่มีประสิทธิภาพนั้นย่อมต้องขึ้นกันกับสัดส่วนที่ถูกต้องและลักษณะการทำงานที่เหมาะสม จึงจะทำให้งานนั้นสำเร็จ และไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะการทำงานที่ถูกต้อง เนื่องจากการออกแบบการวิจัยครั้งนี้ เพื่อผลิตเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการเรียนการสอนทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ สัดส่วนที่ถูกต้องและระยะการมองที่ดีจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาค้นคว้าระยะมุมมอง และการทำงานของกล้ามเนื้อส่วนบนมือเท่านั้น เพื่อเป็นประโยชน์ด้านการออกแบบ

ภาพที่ 148

ขนาดสัดส่วนในการจับ

MEN

WOMEN

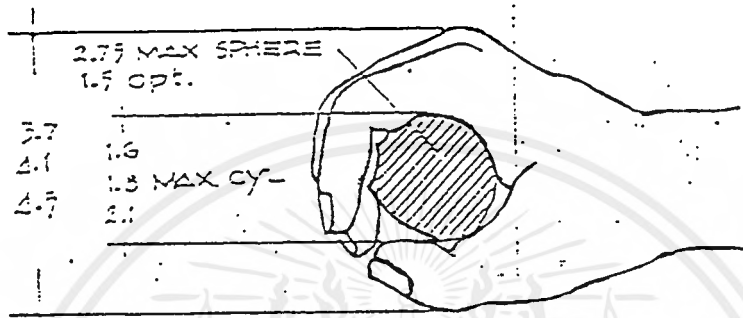
ตารางที่ 21
มิติสัดส่วนมือ

	2.5%	50%	97.5%	2.5%	50%	97.5%
HAND LENGTH	7	7.5	8	7	7.5	8
HAND BREADTH	6	6.5	7	6	6.5	7
SINGELP Lg	3.7	4.1	4.5	3.7	4.1	4.5
DORSUM Lg	1.5	1.8	2.1	1.6	1.8	2.1
THUMB LINGTH	0.8	1.5	2.2	0.8	1.5	2.2

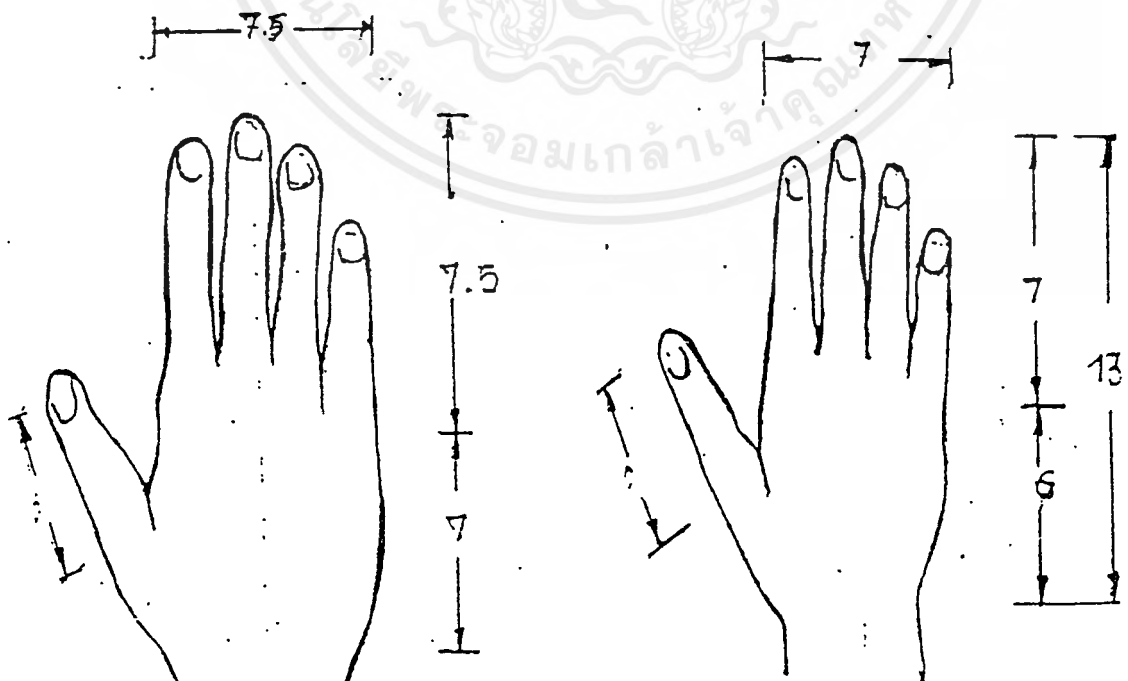
1996 HENRY DREYFUSS ANTHROPOMETRIC DATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 149
แสดงขนาดของมือ

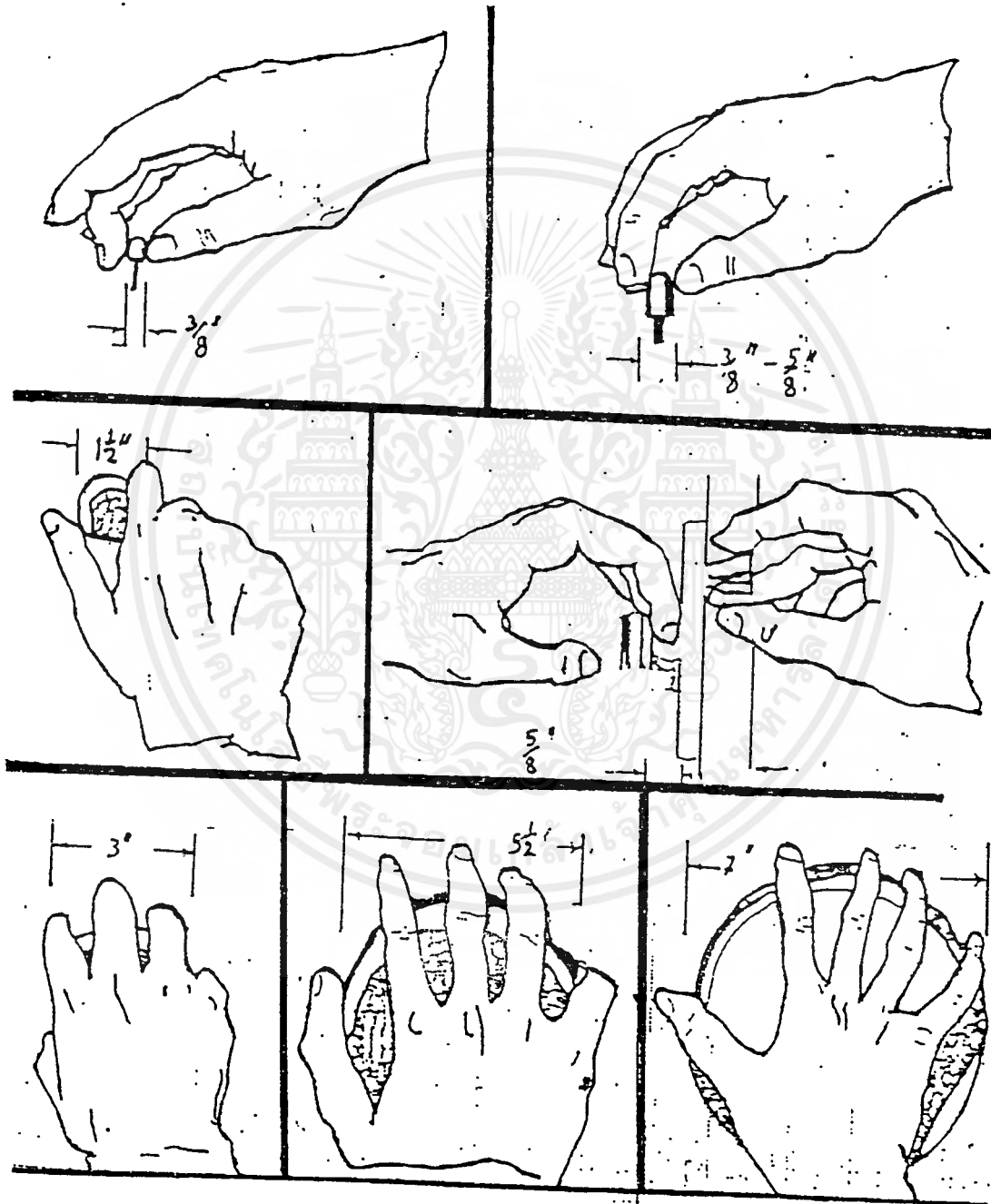


ภาพที่ 150
แสดงขนาดวัตถุที่มือสามารถจับชิ้นงานในขนาดต่าง ๆ กัน



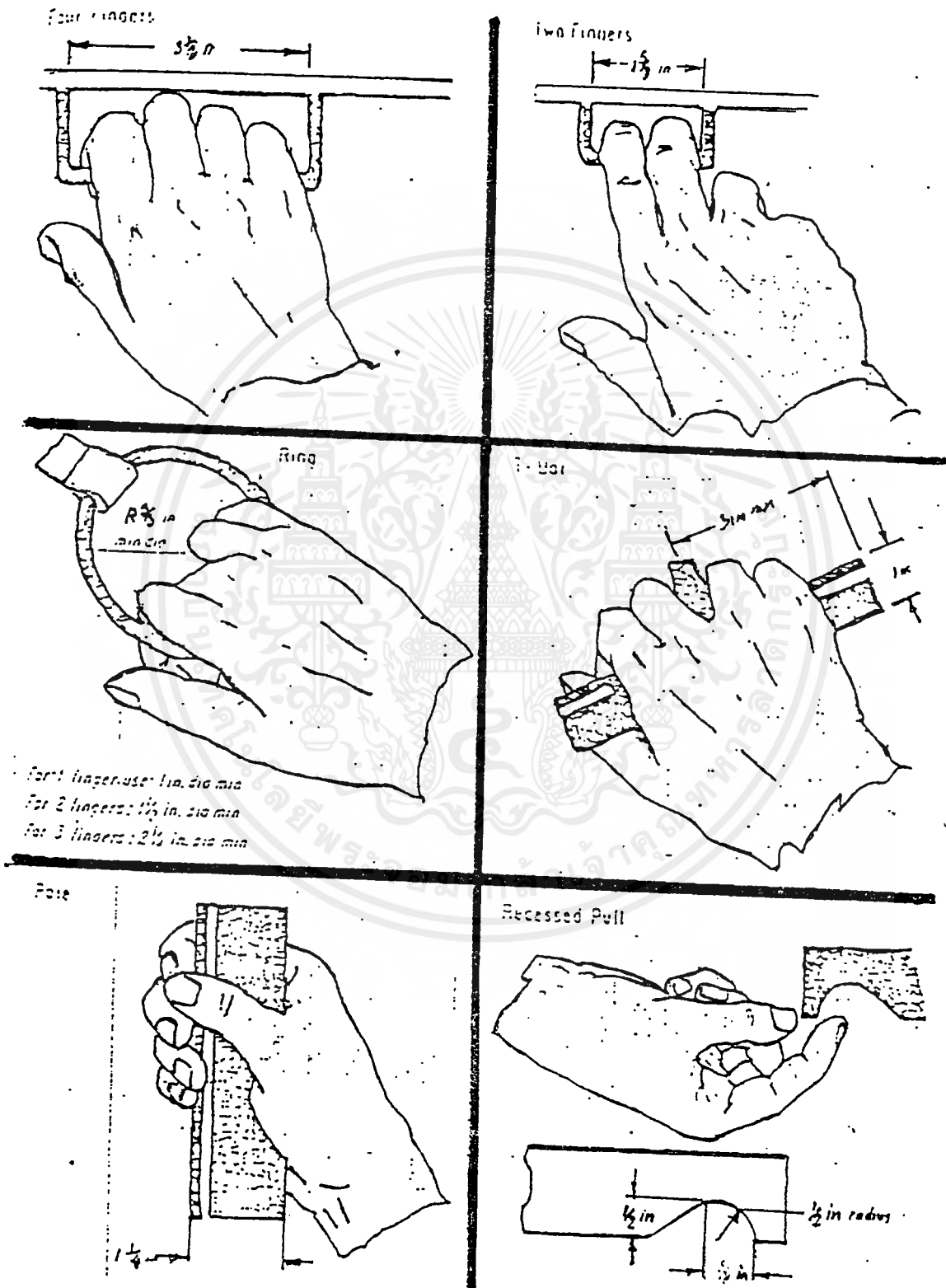
ภาพที่ 151

แสดงขนาดของมือที่สามารถจับชิ้นงานในขนาดต่าง ๆ กัน



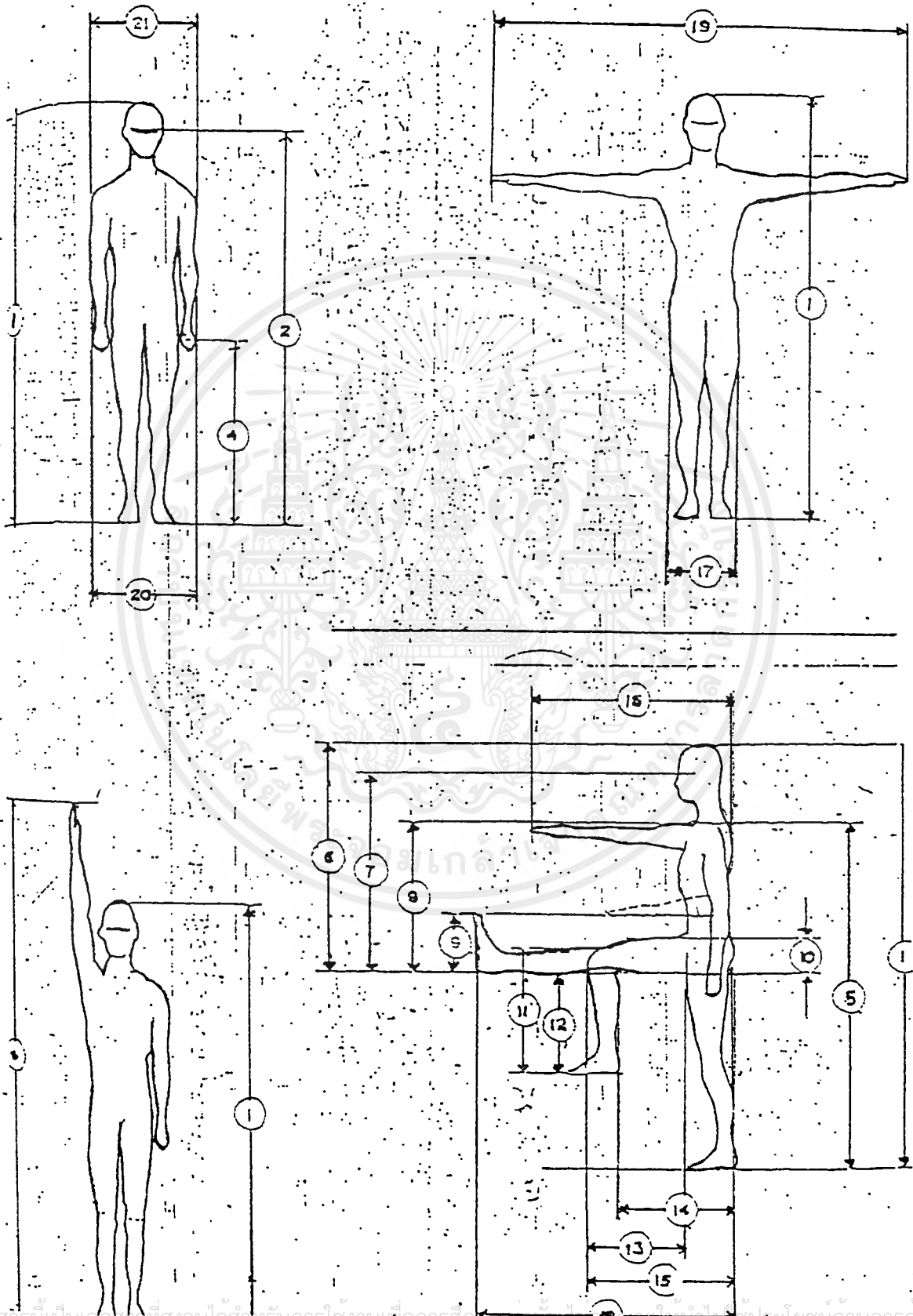
ภาพที่ 152

ลักษณะและขนาดมือจับแบบต่าง ๆ



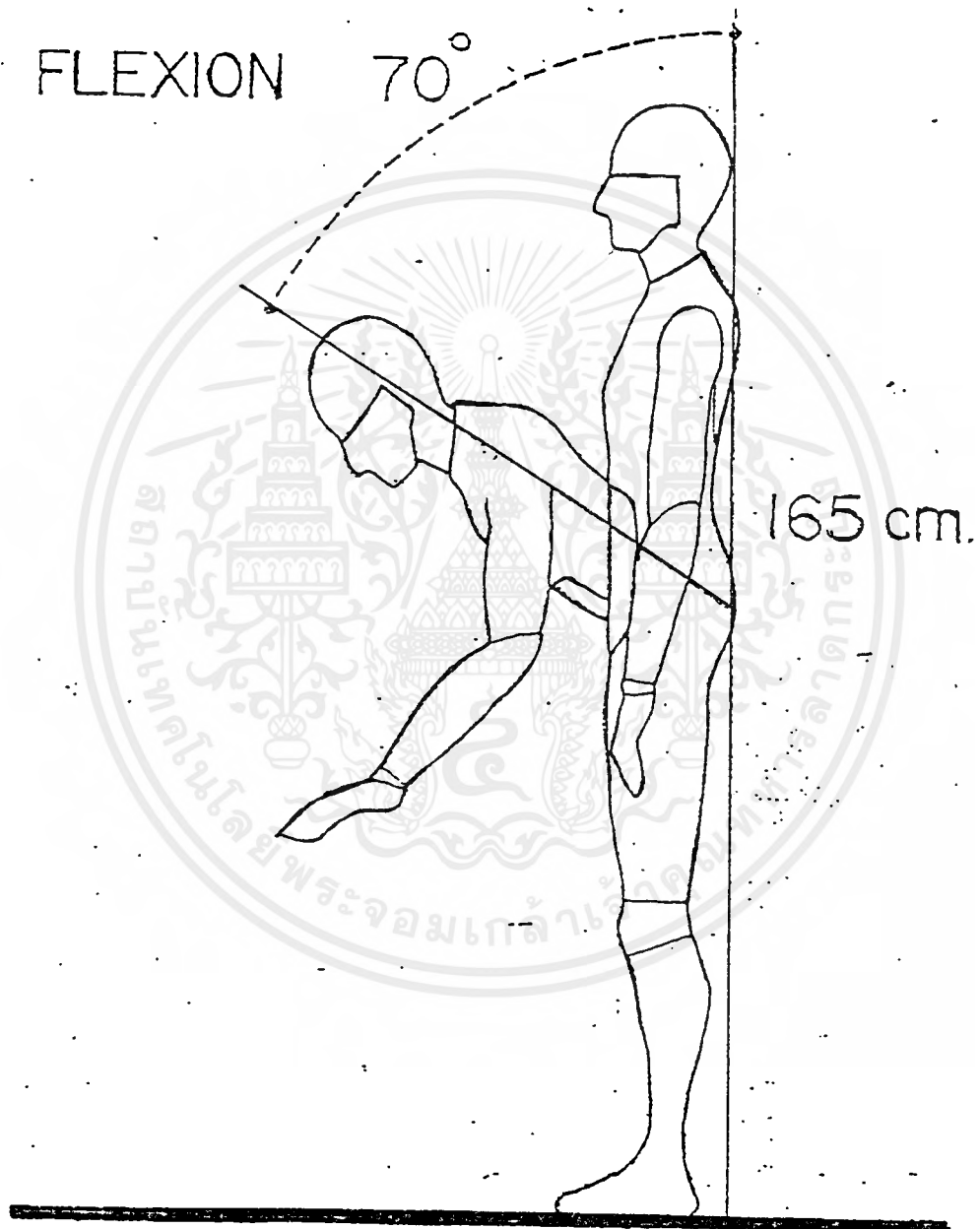
ภาพที่ 153

แสดงมิติสัดส่วนการทำงานของคนไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 159
ความสามารถในการก้มตัว



ตารางแสดงตัวเลขอัตราส่วน (RATIO) ระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติวิกฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

ตารางที่ 22 แสดงอัตราส่วนมิติการทำงานคนไทย

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน ต่ำสุด	ความสูงยืน เฉลี่ย	ความสูงยืน สูงสุด
1. ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2. ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.83	161.27
3. ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4. ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5. ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6. ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7. ความสูงระดับสายตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8. ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9. ความสูงจากที่นั่งถึงศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10. ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของ ร่างกายขาอ่อน	0.082	12.16	13.46	14.20
11. ความสูงจากพื้นถึงตอนบน ของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.54
12. ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อน ตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13. ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	34.07	35.81	38.63
14. ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15. ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16. ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17. ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18. ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19. ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	1654.13	177.08
20. ความกว้างระยะศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21. ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	44.03	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 9 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการทำ
วิทยานิพนธ์โดยผู้วิจัยได้ศึกษามาดังนี้

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่มีส่วนคล้ายคลึงกัน ทำให้ทางผู้วิจัยเกิดความเข้าใจในปัญหา
ต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นและวิธีการแก้ไขปัญหของแต่ละงานวิจัยที่ผู้ทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบและประสบ
มา รวมทั้งวิธีการในการดำเนินงานวิจัยต่าง ๆ ข้อเสนอแนะของผู้วิจัยท่านอื่น ๆ ที่ได้ให้ไว้ ดังต่อไปนี้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์และกราฟฟิคผลิตภัณฑ์เสริม ความงามจากว่านหางจระเข้ บริษัท วีเอเชลล์ โปรดักส์ จำกัด (PACKAGE AND GRAPHIC DESIGN FOR ALOVERS PRODUCT)
นักศึกษา	นางสาว กฤติกา กิติธีระกุล รหัส 330203001
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2537 - 2538

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากธรรมชาติ กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ทำให้การเติบโต
ทางตลาดทางด้านนี้จึงสูง บริษัท เอกเชลล์ โปรดักส์ เป็นบริษัทหนึ่งที่ผลิตเครื่องสำอาง ที่มีส่วน
ประกอบมาจากธรรมชาติ โดยมีจุดขายหลักคือ ส่วนประกอบหลักเป็นว่านหางจระเข้ และกำลังจะ
ขยายตลาดจากเดิมที่เป็นไคเรกเชลล์ เพิ่มเป็นลงตามห้างสรรพสินค้า จึงจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนา
บรรจุภัณฑ์ เพื่อช่วยส่งเสริมการขาย

วิทยานิพนธ์เรื่อง “โครงการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์และกราฟฟิคผลิตภัณฑ์
เสริมความงามจากว่านหางจระเข้ บริษัท วีเอเชลล์ โปรดักส์ จำกัด มุ่งเน้นที่สร้างรูปแบบและภาพ
พจน์ให้กับสินค้า ให้สามารถแข่งขันในตลาดกับคู่แข่ง รวมทั้งมุ่งหมายที่จะยกระดับสินค้าให้ตรง
ตามกลุ่มเป้าหมาย

ปัญหาของผลิตภัณฑ์

1. ปัญหาทางด้านโครงสร้าง พบว่าขนาดมีมากเกินไปจนความจำเป็น และรูปแบบของ
โครงสร้างไม่มีเอกลักษณ์ที่น่าจดจำ

2. ปัญหาทางด้านกราฟฟิค เนื่องจากการขยายระบบการขาย จากไคเรกเซลล์ เป็นขายในซูเปอร์มาเก็ต จึงต้องสร้างฉลากที่มีรูปแบบที่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดได้ นอกจากนี้ รูปแบบโดยรวมหลากหลาย ไม่มีศักยภาพและความสวยงามที่จะดึงดูดลูกค้ากลุ่มเป้าหมายจากนี้ รูปแบบโดยรวมหลากหลาย ไม่มีศักยภาพและความสวยงามที่จะดึงดูดลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ขาดต่อการจดจำและเลือกซื้อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบบรรจุภัณฑ์และกราฟฟิคเครื่องสำอาง ไวท์ เฮนน่า
นาย ยงศักดิ์ วิโรจนานุวัฒน์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2528 - 2529

บรรจุภัณฑ์ของเครื่องสำอางค์ ไวท์ เฮนน่า เดิมมีปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหา ด้านการใช้งาน ปัญหาด้านการขนส่ง ปัญหาด้านกราฟฟิคและการจัดจำหน่าย ในการออกแบบปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จำเป็นต้องดำเนินการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลในด้านต่าง ๆ คือ

ด้านข้อมูลทั่วไป ทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะ และประเภทของเครื่องสำอาง กฎหมายเกี่ยวกับเครื่องหมายและฉลาก ข้อมูลด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต รวมทั้งลักษณะการใช้

ด้านข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ทำการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ และข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ รูปร่างและกราฟฟิค วัสดุและกรรมวิธีการผลิตของบรรจุภัณฑ์เดิม รวมทั้งข้อมูลด้านการวางจำหน่ายและการขนส่ง

ด้านข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค ทำการศึกษาเกี่ยวกับบรรณนิยมของกลุ่มผู้บริโภคและพฤติกรรมการซื้อ ขนาดสัดส่วนของมือในการจับหรือหยิบใช้

ด้านข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่เป็นคู่แข่งกัน ทำการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่างและขนาดบรรจุ สีและกราฟฟิคของบรรจุภัณฑ์

ด้านข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ทำการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตขวดพลาสติก และหลอดบีบ พลาสติกชนิดต่าง ๆ กระดาษที่ใช้ในการทำกล่อง รวมทั้งระบบและเทคนิคการพิมพ์

ในการดำเนินการออกแบบนั้น ได้ออกแบบให้บรรจุภัณฑ์ทั้งหมด สามารถบรรจุลงในกล่องลูกฟูกที่มีความยาวด้านหนึ่งของฐานกล่องเท่ากัน เพื่อสะดวกในการขนส่ง และเป็นการใช้พื้นที่รถให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ส่วนรูปร่างของขวดนั้นได้ออกแบบโดยคำนึงถึงการไหลของผลิตภัณฑ์ในขณะเทใช้ ความมั่นคงของพื้นที่ฐานมีขนาดและรูปทรงเครื่องเหมาะสมกับมือในการหยิบจับหรือใช้งาน มีความสวยงาม และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงกราฟฟิกและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านผืนเสือใบบางพารา ผู้วิจัยได้ทำการจัดลำดับของการดำเนินงานวิจัยโดยแบ่งขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัยออกเป็นเรื่อง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล
2. แหล่งที่มาของข้อมูล
3. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีสร้างเครื่องมือวิจัย

จากหัวข้อในขั้นต้น ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมรายละเอียดในแต่ละเรื่อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น ภาคเอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกตการศึกษาของจริงภาคสนาม โดยแบ่งเป็นประเภทดังนี้

1. การสำรวจข้อมูลภาคปฐมภูมิ

1.1 การสังเกต ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคชาวต่างประเทศ รวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

1.2 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้องในการทำผลิตภัณฑ์ และการทำบรรจุภัณฑ์ และยังได้ทำการสัมภาษณ์บุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญทางการส่งออก

1.3 การถ่ายภาพ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพ ในเรื่องของการศึกษารายละเอียดบรรจุภัณฑ์ที่มีอยู่ทั่วไปถึงรูปแบบกราฟฟิก การดำเนินงานเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2. การศึกษาข้อมูลภาคทฤษฎีเกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการส่งออก การใช้วัสดุในการผลิตซึ่งการศึกษาข้อมูลเหล่านี้เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่ต้องศึกษาอย่างแท้จริง ตลอดจนการศึกษาทางด้านข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วน กราฟ พิก จิตวิทยาการใช้สีสำหรับบรรจุภัณฑ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ และสังเคราะห์แล้วนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย

แหล่งที่มาของข้อมูล

1. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

คือจากผู้ที่มีความรู้ในด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

- 1.1 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
- 1.2 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 1.3 กองบริการอุตสาหกรรม
- 1.4 กองบรรจุภัณฑ์ไทย
- 1.5 ผู้จำหน่ายสินค้าในร้านค้ากลุ่มเกษตรกร ตลาด อ.ต.ก.

2. ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

- 2.1 วิทยานิพนธ์เรื่องบรรจุภัณฑ์ลำไยส่งออก
- 2.2 การออกแบบบรรจุภัณฑ์
- 2.3 การบรรจุภัณฑ์ผักและผลไม้สดเพื่อการส่งออก
- 2.4 ข้อมูลการใช้พลาสติกเพื่อการหีบห่อ
- 2.5 พืชเศรษฐกิจ
- 2.6 กลยุทธ์การส่งออก
- 2.7 ขางพารา
- 2.8 การขยายพันธุ์ขางพารา

3. ข้อมูลจากสถานที่

- 3.1 กรมส่งเสริมการค้าส่งออก
- 3.2 กองบริการอุตสาหกรรม
- 3.3 กองส่งเสริมอุตสาหกรรม
- 3.4 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 3.5 ร้านค้าเกษตรกร ตลาด อ.ต.ก.
- 3.6 บริษัทแพคเกจจิงประเทศไทย
- 3.7 ท่าอากาศยาน (การบินไทย)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแยกข้อมูล จัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นการนำมาประเมินว่าและวิเคราะห์ในขั้นต่อไป ในบางครั้งอาจตัดสินใจในการเลือกใช้รูปแบบ และการนำเสนอเนื้อเรื่องไม่ได้ ดังนั้นจึงต้องวิเคราะห์ประกอบกับเอกสารอ้างอิง ที่มีผู้รวบรวมเอาไว้แล้วและเลือกตามคะแนนความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด การวิเคราะห์นี้ได้ใช้เครื่องมือวิจัยประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูลที่แท้จริงเพื่อให้ได้ผลวิเคราะห์ที่ชัดเจน เป็นที่ต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งวิเคราะห์จากเครื่องมือวิจัยนี้ได้ใช้เพื่อการวิเคราะห์ถึงการผลิตผลิตภัณฑ์ รูปแบบกล่อง ซึ่งจะถือได้ว่าเป็นการสรุปค่าตามข้อนั้นอันเป็นเหตุผลที่จะนำไปสู่ ขั้นตอนการออกแบบต่อไปข้อนั้น ๆ อันเป็นเหตุผลที่จะนำไปสู่ ขั้นตอนการออกแบบต่อไป

วิธีการคำนวณหาร้อยละกระทำดังนี้

$$\text{การเกิดค่าร้อยละ} = \frac{100 \times (\text{จำนวนที่ตอบ})}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$$

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

จากการที่ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้จัดทำวิจัย ได้มีการใช้สถิติ ในการวิจัย โดยใช้รูปแบบการจัดลำดับคุณภาพ

โดยได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านการจัดลำดับคุณภาพใช้สัญลักษณ์ทางสถิติประเภทหมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความหมายของค่าคะแนนที่ใช้ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4 หมายถึง	เหมาะสมมาก
3 หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2 หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1 หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ดังนั้นในการใช้สัญลักษณ์ดังกล่าว ในการจัดลำดับคุณภาพ สามารถที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความเหมาะสม และถูกต้องแล้วจึงนำไปเป็นแนวทางการออกแบบต่อไป

วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ : (2534) ได้กล่าวถึงเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยว่า การเลือกใช้เครื่องมือวิจัย ในการรวบรวมข้อมูล สามารถวัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตรงตามความต้องการ และสามารถทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้

ดังนั้นในการใช้เครื่องมือในงานวิจัย ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเลือกใช้ เครื่องมือในการวิจัยประเภท แบบสัมภาษณ์ โดยได้จัดแบ่งขั้นตอนการสัมภาษณ์ ตามหลักทฤษฎีของบุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ ไว้ทั้งหมด 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นที่เตรียมการและวางแผนดำเนินการสัมภาษณ์ทั้งหมด ซึ่งต้องวางแผนและเตรียมการดังนี้

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ ต้องกำหนดไว้อย่างชัดเจนแน่นอนโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการวิจัยว่า ต้องการข้อมูลอะไรบ้าง แยกแยะเป็นประเด็นไว้อย่างชัดเจน และครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

1.2 เลือกให้ผู้สัมภาษณ์ ต้องคัดเลือกจะไปสัมภาษณ์ใครบ้าง ใครคือผู้ที่เราต้องการคำตอบ หรือมีข้อมูลตามที่ต้องการ ต้องใช้ผู้ให้สัมภาษณ์จำนวนเท่าใดจึงจะเป็นตัวแทนของประชากรด้วย

1.3 กำหนด นัดแนะเวลาและสถานที่ ผู้สัมภาษณ์จะต้องทบทวนผู้ให้สัมภาษณ์ติดต่อ นัดแนะเวลา และสถานที่สำหรับสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า

1.4 เลือกประเภทการสัมภาษณ์ต้องเลือกจะใช้การสัมภาษณ์ประเภทใด แบบเป็นมาตรฐานหรือไม่เป็นมาตรฐาน แบบไม่จำกัดคำตอบ แบบลึกหรือแบบปฏิบัติการซ้ำ หรือว่าจะใช้ผสมกันอย่างไร ต้องกำหนดให้แน่นอน

1.5 เตรียมคำถามและวัสดุอุปกรณ์ ต้องจัดเตรียมคำถาม ถ้าใช้แบบเป็นมาตรฐานต้องจัดเตรียมสร้างแบบสัมภาษณ์จัดนำไปให้เรียบร้อยและเพียงพอ ส่วนวัสดุอุปกรณ์ประกอบเช่น เครื่องบันทึกเสียง บันทึกภาพ ถ้าจำเป็นต้องจัดเตรียมไปด้วย

1.6 ทดลองเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ก่อนไปสัมภาษณ์จริงต้องนำวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นไปทดลองใช้ดูก่อน เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ นอกจากนั้นทดลองว่าต้องใช้เวลาสัมภาษณ์แต่ละรายเท่าใดด้วยเพื่อกำหนด และวางแผนการสัมภาษณ์ให้ได้อย่างประหยัด และเสียเวลาน้อยที่สุด

1.7 ศึกษาข้อมูลและประวัติผู้ให้สัมภาษณ์ ต้องให้ผู้สัมภาษณ์ศึกษาเรื่องราวข้อมูลที่ต้องการอย่างละเอียด และศึกษาประวัติส่วนตัวของผู้ที่จะไปสัมภาษณ์ รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ เช่น อายุ ขนบธรรมเนียมประเพณี เป็นต้น

2. ขั้นตอนการสัมภาษณ์ เป็นขั้นการสัมภาษณ์จริง ซึ่งผู้ให้สัมภาษณ์พบปะและพูดคุยซักถามกัน ในขั้นนี้ควรปฏิบัติดังนี้

2.1 แนะนำตัวและวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ เมื่อเข้าไปสัมภาษณ์ต้องแนะนำตัวเองว่าเป็นใครมาจากไหน มาทำไม มีจุดมุ่งหมายและขอบเขตของการสัมภาษณ์อย่างไรสร้างความเป็นกันเองระหว่างผู้สัมภาษณ์ และผู้ให้สัมภาษณ์

2.2 เริ่มการสัมภาษณ์ ด้วยการพูดคุยซักถามที่กำหนดไว้ก่อนหลังในการพูดคุยซัก

ถาม

3. ขั้นการบันทึกผล การบันทึกผลการสัมภาษณ์ควรปฏิบัติดังนี้

3.1 บันทึกผลทันที อาจบันทึกระหว่างการสัมภาษณ์หรือหลังจากสัมภาษณ์เสร็จใหม่ ๆ ไม่ควรทิ้งไว้นาน อาจหลงลืมหรือคลาดเคลื่อนได้

3.2 ถ้าคำตอบยาวมาก ควรบันทึกเฉพาะเนื้อหาสาระที่ต้องการและใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ

3.3 ควรบันทึกตามความจริง อย่ามีอคติ หรือความเห็นของตนใส่เข้าไป

3.4 อย่าเว้นคำถามให้ว่างไว้โดยไม่มีผลการบันทึก ถ้าไม่มีคำตอบต้องบันทึกลงไปว่าเพราะเหตุใด

3.5 ข้อความในบันทึกควรประกอบด้วย

- ชื่อและอายุของผู้ให้สัมภาษณ์
- วัน เดือน ปี ที่ให้สัมภาษณ์
- ผลการสัมภาษณ์ ซึ่งจะต้องจดบันทึกทั้งคำถาม คำตอบ รวมทั้งข้อสังเกตที่ได้ขณะสัมภาษณ์ และข้อเสนอแนะของผู้ให้สัมภาษณ์ด้วยว่ามีอะไรบ้าง

4. ขั้นปิดการสัมภาษณ์

4.1 กล่าวขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ที่ให้ความร่วมมือและย้ำว่า ความสำเร็จของการได้ข้อมูลนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับผู้ให้สัมภาษณ์ ทำให้ผู้ให้สัมภาษณ์มีความรู้สึกที่ดีต่อการสำรวจข้อมูลโดยวิธีนี้

4.2 ทบทวนความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูลที่ได้ ซึ่งผู้สัมภาษณ์อาจจะทบทวนเองก่อนปิดการสัมภาษณ์ได้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

ในการวิจัยการออกแบบปรับปรุงกราฟฟิคและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้าน ผีเสื้อใบยางพาราผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งภาพ เอกสาร และข้อมูลจากภาคสนามเพื่อนำมาสรุปพบผลในการออกแบบบรรจุภัณฑ์และกราฟฟิค ผีเสื้อใบยางพารา โดยมีลำดับผลการวิจัยดังนี้

- ตอนที่ 1 ผลข้อมูลการวิเคราะห์สถานภาพของผู้ให้สัมภาษณ์
- ตอนที่ 2 ผลของข้อมูลการวิเคราะห์ระดับค่าความต้องการของผู้ให้สัมภาษณ์
- ตอนที่ 3 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านประเภท ขนาด รูปแบบ กราฟฟิค เพื่อนำสู่กระบวนการออกแบบ

ตอนที่ 1 ผลข้อมูลการวิเคราะห์สถานภาพของผู้ให้สัมภาษณ์จากการวิจัยโดยวิธีการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรอำเภอ บ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี อายุระหว่าง 25 - 40 ปี จำนวนทั้งสิ้น 50 คน พบว่า
จำนวนผู้ผลิต จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของแม่บ้านทั้งหมด
จำนวนผู้ไม่ได้ผลิต จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ของกลุ่มแม่บ้านทั้งหมด

ตอนที่ 2 จากการสัมภาษณ์กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรที่อยู่ในกลุ่มอายุ 25 - 40 ปีในเรื่องเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์และกราฟฟิคผีเสื้อใบยางพารา โดยการสัมภาษณ์ตามหัวข้อดังต่อไปนี้ คือ

1. ความต้องการทางด้านการตลาดจำหน่าย

ต้องการ จำนวนทั้งสิ้น 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83 - 3 ของแม่บ้านทั้งหมด
ไม่ต้องการ จำนวนทั้งสิ้น 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17 ของแม่บ้านทั้งหมด

2. การพัฒนาด้านบรรจุภัณฑ์การจัดจำหน่าย

สมควร จำนวนทั้งสิ้น 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83-3 ของแม่บ้านทั้งหมด
ไม่สมควร จำนวนทั้งสิ้น 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17 ของแม่บ้านทั้งหมด

3. การเผยแพร่งานหัตถกรรมเพื่อการส่งออกโดยระบบ

เป็นผู้ส่งออกเอง จำนวนทั้งสิ้น 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 ของกลุ่มแม่บ้านทั้งหมด
เป็นผู้ผลิต จำนวนทั้งสิ้น 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มแม่บ้านทั้งหมด

4. รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ต้องการรูปแบบ

สวยงาม จำนวนทั้งสิ้น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของกลุ่มแม่บ้านทั้งหมด
สามารถบรรจุได้จำนวนมาก จำนวนทั้งสิ้น 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ของกลุ่ม
แม่บ้านทั้งหมด

5. กลุ่มแม่บ้านนิยมผลิตผลิตภัณฑ์ออกเป็น

เป็นเกี้ยวตัวเดียวหลายแบบ จำนวนทั้งสิ้น 15 คน คิดเป็นร้อยละ 17

เป็นชุด จำนวนทั้งสิ้น 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.3

สรุป

ผลการสัมภาษณ์พบว่ากลุ่มแม่บ้านเกษตรกรมีอาชีพในการผลิตจำนวนร้อยละ 80 ของกลุ่มแม่บ้านทั้งหมดเพราะเป็นอาชีพที่เสริมรายได้ได้ดี โดยมีความต้องการตลาดจำหน่าย คิดเป็นร้อยละ 83.3 โดยมีความต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นจำนวนร้อยละ 83.3 โดยต้องการรูปแบบที่ใช้งานได้ดี เพราะกลุ่มแม่บ้านนิยมผลิตผลิตภัณฑ์เป็นชุดมากกว่าเป็นตัวเดียว

ตอนที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านประเภท ขนาด ตัวอักษร รูปแบบ กราฟฟิคของบรรจุภัณฑ์ และลักษณะการบรรจุ ไปสู่การออกแบบ

คำชี้แจง

1	หมายถึง	มากที่สุด
2	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
4	หมายถึง	น้อย
5	หมายถึง	น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย

4.1 การวิเคราะห์ลักษณะของบรรจุภัณฑ์

จากการแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. บรรจุภัณฑ์บรรจุชิ้นเดียว
2. บรรจุภัณฑ์บรรจุเป็นชุด

ในการวิเคราะห์หาลักษณะของบรรจุภัณฑ์นั้น นอกจากจะต้องทราบถึงลักษณะทาง

กายภาพของผลิตภัณฑ์และยังต้องพิจารณาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ควรได้รับการบรรจุ
- กรรมวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์
- สภาพการจำหน่าย
- ผู้อุปโภคบริโภค
- กรรมวิธีการผลิต
- ผู้กำจัด เศษและซากทิ้งของบรรจุภัณฑ์

แล้วจึงสามารถสรุปรวมเป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการช่วย
พิจารณาลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด



ตารางที่ 22

การวิเคราะห์ แนวทางในการออกแบบรูปทรงของภาชนะบรรจุ

1.

2.

3.

4.

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวขื่อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ประหยัควัตถุดิบ	2	4	3	5	
2	สวยงาม	2	5	4	2	
3	แข็งแรง	3	4	2	5	
4	สะดวกต่อการบรรจุ	3	4	5	3	
5	พื้นที่กราฟฟิค	3	4	4	5	
6	ต้นทุน	3	3	3	5	
	รวม	17	24	21	25	

จากตารางที่ 22 รูปทรงของภาชนะบรรจุที่เหมาะสมในการใช้งานและการผลิตมากที่สุดคือ รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ตารางที่ 23

ตารางวิเคราะห์แนวทางออกแบบลักษณะของบรรจุภัณฑ์

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

- 1. กล่อง
- 2. ห่อ
- 3. ถุง

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ให้ภาพพจน์ที่ดี	5	4	4		
2	การรับมาใช้ใหม่	3	5	4		
3	ความแข็งแรง	5	2	2		
4	ประหยัดวัสดุดิบ	4	5	4		
5	ต้นทุนต่ำ	4	5	3		
	รวม	22	21	17		

สรุปการวิเคราะห์ ลักษณะของภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ ที่เหมาะสมกับการใช้มากที่สุดและต้นทุนต่ำคือ กล่อง

4.2 การวิเคราะห์การเลือกใช้ประเภทของกล่องที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์

กล่องมีด้วยหลายประเภท โดยจำเป็นจะต้องมีการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยรูปแบบของกล่องนั้นจะต้องมีคุณสมบัติ คือ

- 1. มีความแข็งแรงทนทาน
- 2. สามารถป้องกันสินค้าได้ดี
- 3. เหมาะสมกับสภาพการขนส่ง

ตารางที่ 24

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบประเภทของกล่อง Transportation Pack สำหรับบรรจุภัณฑ์
เพื่อการวางขาย

การเลือกใช้วัสดุมี 2 ประเภท

- 1. กล่องสล็อต (Slot Box)
- 2. กล่องคัท (Die Cut Box)

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวขื่อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความสวยงาม	4	5			
2	สามารถทำลูกเล่นกับกล่องบรรจุภัณฑ์	4	5			
3	ง่ายต่อการยึดต่อ	4	5			
4	ความแข็งแรง	4	5			
5	ความมิดชิดของกล่อง	4	5			
6	ต้นทุนการผลิต	5	4			
	รวม	25	29			

จากตารางที่ 6 การเลือกใช้ประเภทของกล่อง Transportation Pack สำหรับบรรจุ
ภัณฑ์ เพื่อการวางขาย แบบที่เหมาะสมคือ แบบกล่องคัท

ตารางที่ 25

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบประเภทกล่อง Transportation Pack สำหรับบรรจุภัณฑ์
เพื่อขนส่ง

การเลือกใช้วัสดุ 2 ประเภท

- 1. กล่องสล็อต (Slot Box)
- 2. กล่องด้ายคัท (Die Cut Box)

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรง	4	5			
2	ง่ายต่อการขึ้นรูป	5	4			
3	ความสวยงาม	4	5			
4	ความมิดชิดของกล่อง	4	5			
5	ต้นทุนการผลิต	5	3			
6	การรับน้ำหนักในการซ้อน	5	3			
	รวม	27	25			

จากตารางที่ 7 การเลือกใช้ประเภทของกล่อง Transportation Pack สำหรับบรรจุ
ภัณฑ์เพื่อการขนส่ง แบบที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบกล่องสล็อต

ตารางที่ 28

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกรูปแบบกล่อง

การเลือกใช้วัสดุมี 2 ประเภท

- 1. แบบบานพับ
- 2. แบบสวมทับ

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวขื่อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรง	4	5			
2	เหมาะสมกับการใช้งาน	5	4			
3	ประหยัดวัสดุ (กระดาษ)	5	3			
4	ง่ายต่อการผลิตซ้ำ	5	4			
	รวม	19	16			

จากตารางที่ 8 การเลือกใช้วัสดุแบบกล่อง สำหรับบรรจุภัณฑ์ เลือกแบบที่ 1 คือ
แบบพับ

4.3 การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุที่ผลิตกล่อง

ในการเลือกใช้วัสดุ จำเป็นจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ เช่น ราคา การบรรจุ การทน กระแทก เพราะผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาบรรจุนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงไม่มากนัก โดยมีความสามารถแบ่งความต้องการได้ดังนี้คือ

1. มีความต้านทานต่อแรงกระแทกสูง
2. ต้นทุนต่ำ
3. มีลักษณะการบรรจุที่เหมาะสมกับการใช้งาน
4. มีความสามารถในการปกป้องสินค้าได้ดี

ในกรณีการผลิตบรรจุภัณฑ์นั้นมีชนิดของกระดาษหลายชนิด คือ

1. กระดาษลูกฟูก
2. กระดาษแข็ง
3. กระดาษฟอย
4. กระดาษ Inner Packing Forms

ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป โดยจะมีความเหมาะสมที่แตกต่างกันไป

เช่นกัน

ตารางที่ 27

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้วัสดุป้องกันการกระแทกระหว่างกล่องภายใน
และภายนอก

การเลือกใช้วัสดุสามารถคุ้มครองสินค้าได้ 5 ประเภท

1. กระดาษฟอย
2. โฟมเม็ด
3. โฟมแข็ง
4. ฟองน้ำ
5. กระดาษ Inner Packing Forms

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	การยึดหยุ่น	3	5	3	3	5
2	การคุ้มครองสินค้า	3	5	4	4	4
3	เหมาะสมกับสภาพกล่อง	4	4	4	4	5
4	ราคาถูก	5	3	4	4	4
5	ง่ายต่อการบรรจุ	3	4	4	3	5
	รวม	18	22	19	18	23

จากตารางที่ 8 การเลือกใช้วัสดุป้องกันกระแทก แบบที่ดีที่สุด คือ กระดาษ Inner Packing Forms.

ตารางที่ 28

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์เพื่อการขาย
การเลือกวัสดุมี 4 ประเภท

1. กระดาษแข็ง
2. กระดาษลูกฟูก
3. พลาสติก
4. ไม้และพืช

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรงที่พอสมควร	5	5	4	5	
2	ผลิตง่าย	5	3	2	2	
3	สะดวกต่อการขึ้นรูป	5	4	3	3	
4	การรับแรงกระแทก	4	5	4	4	
5	เหมาะสำหรับการวางขาย (การจำหน่าย)	5	3	3	3	
6	ราคาถูก	4	5	3	3	
	รวม	28	25	19	20	

จากตารางที่ 1 การเลือกวัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์ เพื่อการวางขายนั้น วัสดุที่เหมาะสมกับการเลือกมาใช้งาน คือ กระดาษแข็ง

ตารางที่ 29

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้ลอนกระดาดลูกฟูก
การเลือกใช้วัสดุมี 4 ประเภท

- 1. ลอนเอ
- 2. ลอนบี
- 3. ลอนซี
- 4. ลอนอี

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	รับน้ำหนักได้พอประมาณ	4	4	5	3	
2	พื้ขึ้นรูปง่าย	4	5	5	4	
3	รับน้ำหนักการวางซ้อนได้พอสมควร	5	4	4	4	
4	การประหยัดผลิตลอนกระดาด	4	4	5	4	
5	การรับน้ำหนักแนวระนาบ	3	5	4	3	
	รวม	20	22	23	18	

จากตารางที่ 5 การเลือกใช้ลอนของกระดาดลูกฟูก ลอนที่เหมาะสมที่สุดคือลอนซี

ตารางที่ 30

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกวัสดุประเภทกระดาสลวกฟูกเพื่อการขนส่ง
การเลือกวัสดุมี 4 ประเภท

1. กระดาสลวกฟูกหน้าเดียว
2. กระดาสลวกฟูก 1 ชั้น
3. กระดาสลวกฟูก 2 ชั้น
4. กระดาสลวกฟูก 3 ชั้น

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรง	3	4	4	5	
2	การประหยัดกระดาสลวกฟูก	5	4	3	2	
3	การรับแรงกระแทก	3	4	4	5	
4	ความต้องการของผู้ซื้อ	3	5	4	3	
5	ความนิยมการเลือกใช้	3	5	4	3	
	รวม	17	22	18	18	

จากตารางที่ 4 การเลือกใช้ประเภทกระดาสลวกฟูกเพื่อการขนส่ง วัสดุที่เหมาะสม
กับการเลือกมาใช้งาน คือ กระดาสลวกฟูก 1 ชั้น

ตารางที่ 31

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้วัสดุประเภทกล่องกระดาษเพื่อการวางขาย

การเลือกใช้วัสดุมี 2 ประเภท

- 1. กล่องกระดาษแบบแข็ง (Folding Caton)
- 2. กล่องกระดาษแบบคงรูป (Set up Box)

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรง	5	5			
2	สะดวกต่อการขนส่ง	4	5			
3	ราคาถูก	5	5			
4	เหมาะสมกับสินค้า	5	5			
	รวม	19	20			

จากตารางที่ 3 การเลือกใช้นั้น เลือกใช้กล่องกระดาษแบบคงรูปดีที่สุด

ตารางที่ 32

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบการเลือกใช้วัสดุของบรรจุภัณฑ์เพื่อขนส่ง
การเลือกใช้วัสดุมี 4 ประเภท

1. กระดาษลูกฟูก
2. พลาสติก
3. โลหะ
4. ไม้และฟืน

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรง	3	4	5	5	
2	ปิดกั้นการกระทบกระแทก	3	4	5	4	
3	ราคาถูก	5	2	2	3	
4	ความต้องการของผู้ซื้อ	5	3	3	3	
5	เหมาะสมกับการขนส่งทางอากาศ	5	4	2	4	
6	การจัดทำลายนากกลับมาใช้ใหม่	5	2	2	3	
	รวม	26	19	19	17	

จากตารางที่ 2 การเลือกใช้ วัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์ เพื่อการขนส่งนั้น วัสดุที่เหมาะสมกับการเลือกใช้คือกระดาษลูกฟูก

4.4 แนวทางการวิเคราะห์วิธีการ จัดวาง ผลิตภัณฑ์ ลงในตัวผลิตภัณฑ์โดยมีการ
เลือกใช้การจัดวางหลายประเภทแล้วแต่ความเหมาะสมควรสภาพการใช้งาน มีวัตถุประสงค์ในการจัด
ภาพคือ

1. วางสินค้าให้เป็นระเบียบ
2. จัดวางให้ประโยชน์เนื้อที่
3. สามารถมองเห็นและโชว์สินค้าได้ดี
4. มีการนำมาใช้ที่สะดวกเหมาะสม



ตารางที่ 33

ตารางวิเคราะห์จำนวนการจัดวางผลิตภัณฑ์ผีเสื้อลงในบรรจุภัณฑ์

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

1. 1 ตัว
2. 2 ตัว
3. 4 ตัว
4. 5 ตัว

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความสวยงาม	2	5	3	4	
2	เหมาะสมกับพื้นที่การจัดวาง	3	4	2	5	
3	ราคาที่จำหน่าย	4	4	5	5	
4	การจัดวางเหมาะสม	3	3	4	4	
	รวม	12	16	17	18	

สรุปการวิเคราะห์ ตารางที่ 33 เลือกใช้การจัดวางจำนวนผีเสื้อจำนวน 5 ตัว
เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 34

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบ การจัดวางตัวสินค้าภายใน

การเลือกใช้วัสดุมี 2 ประเภท

1. วางแบบสลับกัน
2. วางในแนวเดียวกัน
- 3.
- 4.

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวขื่อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ไม่ทำให้สินค้าภายในเสียหาย	4	4			
2	ประหยัดเนื้อที่	3	5			
3	ความเหมาะสมในการวาง	4	4			
	รวม	11	13			

จากตารางที่ 11 การเลือกแบบจัดวางสินค้าภายในบรรจุภัณฑ์ เลือกแบบที่ 2 คือวาง
ในแนวเดียวกัน

ตารางที่ 35

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบลักษณะการวางตัวสินค้าในการบรรจุภัณฑ์
การเลือกใช้วัสดุมี 2 ประเภท

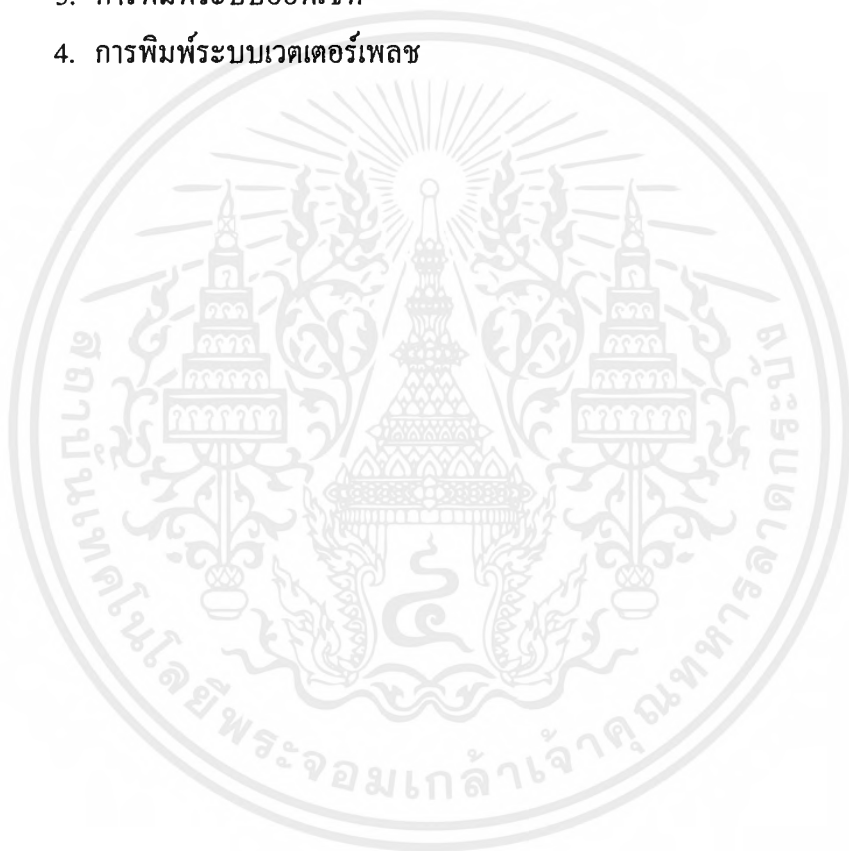
1. ในแนวนอน
2. ในแนวตั้ง

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวขื่อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ไม่ทำให้สินค้าภายในเสียหาย	4	5			
2	ประหยัดเนื้อที่	4	5			
3	ตามเหมาะสมในการวางตาม	4	5			
	รวม	15	12			

จากตารางที่ 10 การเลือกใช้แบบลักษณะการวางสินค้าในบรรจุภัณฑ์ เลือกแบบที่ 1
คือการวางในแนวตั้ง

4.1.4 การวิเคราะห์ลักษณะกราฟฟิคของบรรจุภัณฑ์และการจัดพิมพ์ฉลากกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์เป็นจุดที่น่าชี้ให้ทราบถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์และเป็นจุดที่ดึงดูดความสนใจของลูกค้าทั้งยังเป็นเอกลักษณ์และสัญลักษณ์ของกลุ่มผู้ผลิตนั้น ๆ อีกด้วย การออกแบบจึงออกแบบให้เหมาะสมกับตัวบรรจุภัณฑ์ และมีการจัดพิมพ์ที่เหมาะสมกับตัวบรรจุภัณฑ์ โดยมีรูปแบบของการพิมพ์หลายวิธีคือ

1. การพิมพ์ระบบซิลสกรีน
2. การพิมพ์ระบบกราเวียร์
3. การพิมพ์ระบบออฟเซต
4. การพิมพ์ระบบเวดเตอร์เพลส



ตารางที่ 36

การวิเคราะห์ แนวทางการออกแบบ การเลือกใช้ระบบการพิมพ์ลงบนบรรจุภัณฑ์
ระบบการพิมพ์ในปัจจุบันมีอยู่ 4 ประเภท

- 1. ระบบ Off Set
- 2. ระบบ Silk Screen
- 3. ระบบ Letter Rress
- 4. ระบบ กราเวียร์

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ต้นทุนการผลิตต่ำ	1	3	4	5	
2	ความสามารถในการคมชัด	5	3	2	4	
3	จำนวนในการพิมพ์	5	3	2	3	
4	การผลิตง่าย	4	5	4	5	
5	ราคาถูก	3	4	3	5	
6	ความสามารถในการแห้งของหมึก	4	4	4	4	
	รวม	22	22	19	25	

จากตารางที่ 12 การเลือกใช้ระบบการพิมพ์ เลือกพิมพ์ระบบกราเวียร์

ตารางที่ 37
ตารางวิเคราะห์ รูปแบบสัญลักษณ์ (โลโก้)

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

- 1.
- 2.
- 3.

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	แสดงเอกลักษณ์ของความเป็นไทย	5	4	4		
2	สวยงาม	3	3	3		
3	สื่อความหมายเห็นได้ชัด	3	3	3		
4	ง่ายต่อการผลิต	5	2	2		
	รวม	16	12	14		

สรุปการวิเคราะห์
การเลือกรูปแบบของสัญลักษณ์โลโก้เลือกใช้รูปแบบที่ 1 เหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 38

ตารางวิเคราะห์ การเลือกตัวอักษร ประกอบสัญลักษณ์ (LOGO) ของบรรจักษ์ณ์

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

ลำดับ	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อมนำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	แสดงเอกลักษณ์ของความเป็นไทย	3	3	5	4	
2	อ่านเข้าใจง่าย	2	2	4	4	
3	สวยงาม	4	2	5	3	
4	มีความเหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์	3	3	3	3	
	รวม	12	10	17	14	

สรุปการวิเคราะห์

ตัวอักษรที่เหมาะสมกับการใช้ประกอบสัญลักษณ์ (LOGO) แบบที่ 3 เหมาะสมที่สุด

สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ

แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผีเสื้อใบยางพาราโดยอาศัยข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้าวต้ม ควรรวบรวมการศึกษาข้อมูล แล้วจึงนำข้อมูลใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

ลักษณะโดยรวมของบรรจุภัณฑ์

1. ลักษณะของภาชนะบรรจุแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ผลิตภัณฑ์เพื่อการขาย และผลิตภัณฑ์เพื่อการขนส่ง
2. ลักษณะของเอกชนบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้บรรจุภัณฑ์กล่องขึ้นรูปตายตัว
3. การบรรจุแยกเป็นสีตามธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์ที่เลียนแบบเหมือนจริง
4. ลักษณะของการบรรจุ
 - 4.1 บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งบรรจุจำนวน 12 กล่อง
 - 4.2 บรรจุภัณฑ์เพื่อการขาย บรรจุภัณฑ์จำนวน 5 ขึ้นขนาดต่าง ๆ กัน
5. วัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายเลือกใช้วัสดุประเภทกระดาษลูกฟูก
6. วัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งเลือกใช้วัสดุประเภทกระดาษลูกฟูก

การออกแบบ

แนวทางในการออกแบบ

แนวความคิดเริ่มแรก เนื่องจากมีความสนใจ และประทับใจทางด้านบรรจุภัณฑ์ และสนใจในงานหัตถกรรมพื้นบ้านของไทย ซึ่งคิดว่าการหัตถกรรมประเภทนี้สามารถที่จะเผยแพร่ไปสู่ต่างประเทศได้ดี ในรูปแบบที่สวยงามเหมาะสมและแสดงถึงเอกลักษณ์ของความเป็นไทย ทั้งยังช่วยส่งเสริมงานหัตถกรรมให้กับชาวบ้าน โดยมีกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศเป็นผู้สนับสนุนและมีบริษัทที่จำหน่ายส่งออกเป็นผู้รองรับตลาดของสินค้า

แต่โดยทั่วไปพบว่า ในปัจจุบันรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม ยังไม่มีความสวยงาม และเหมาะสม ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม ลดน้อยลงไปจึงทำให้ไม่น่าสนใจเท่าที่ควร ทั้งที่มีฝ่ายราชการสนับสนุนอยู่

จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยต้องการจะศึกษา และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผีเสื้อใบยางพาราและกราฟฟิคให้เหมาะสม เพื่อจะได้เสริมคุณค่าให้ผลิตภัณฑ์ ในการส่งออกและช่วยเผยแพร่ให้ชาวต่างประเทศได้รู้จักถึงเอกลักษณ์ความเป็นไทย ทั้งยังเป็นการขยายตลาดและเสริมรายได้ให้กับผู้ผลิตอีกด้วย ผู้วิจัยจึงเห็นสมควรที่จะทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ผีเสื้อใบยางพาราและกราฟฟิคขึ้นใหม่เพื่อเป็นแรงจูงใจและช่วยส่งเสริมอีกทางหนึ่งด้วย

ขั้นตอนการออกแบบ

การออกแบบกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์

ในการออกแบบกราฟฟิค ได้ดำเนินการไปพร้อมกับรูปแบบของกล่องเพื่อให้สัมพันธ์กัน ในการออกแบบได้ศึกษากับเงื่อนไขของการจำหน่ายความต้องการของกลุ่มผู้ซื้อ

การใช้ภาพประกอบ

เป็นการเลือกใช้ภาพประกอบที่มีลักษณะของความเป็นไทยเพื่อแสดงถึงสัญลักษณ์ของความเป็นไทย และสื่อความหมายของความอ่อนช้อยสวยงาม

การใช้ตัวอักษร

ในการเลือกรูปแบบตัวอักษร ได้ทำการคัดเรื่อย ๆ โดยการนำลักษณะของ Butterfly Swattemi ก็คือความสวยงามอ่อนช้อยและแสดงถึงสัญลักษณ์ของความเป็นไทย

จำนวนสีที่ใช้

เลือกใช้สีเพียง 3 สี คือ สีทอง แดง และดำ คือแบ่งแยกสีผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทผลิตภัณฑ์ธรรมชาติใช้สี ดำ แดง ในลักษณะของงานไม่เหมือนธรรมชาติใช้สีทอง ดำ เพื่อเป็นการแบ่งแยกเยาะให้เกิดความแตกต่างในการเลือกซื้อ

ภาพที่ 153

แสดงลักษณะของโลโก้พร้อมตัวอักษร



สรุปโดยรวมแล้วคือออกแบบโลโก้ให้มีสัญลักษณ์ของความเป็นไทยและจัดภาพตัวหนังสือให้สอดคล้องกับตัวบรรจุภัณฑ์อีกด้วย เพื่อให้เกิดความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 156

แสดงลักษณะของ (LOGO)



ภาพที่ 157

แสดงลักษณะของตัวอักษร

Butterfly
Suratthani
THAILAND

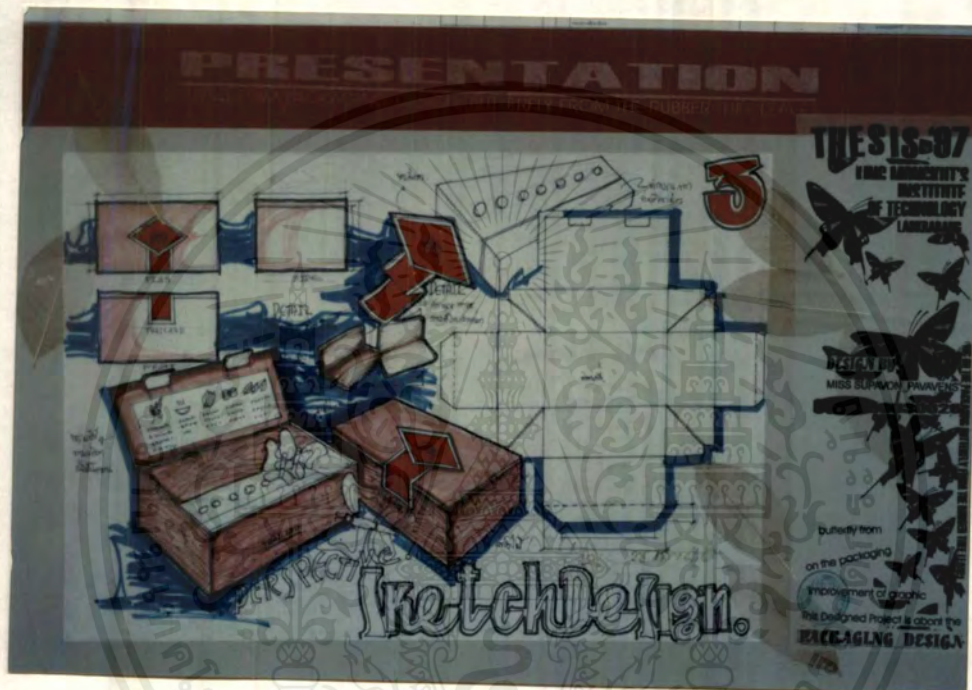
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบถ่ายย่อ

เป็นการนำเสนอผลงานออกแบบ ที่สามารถแสดงออกได้ในลักษณะของรูปธรรม โดยมีขั้นตอนในการนำเสนอดังนี้

ภาพที่ 158

ภาพแสดงแบบร่าง (SKETCH DESIGN)



ภาพที่ 159

ภาพแสดงแบบร่าง (SKETCH DESIGN)



ภาพที่ 160

ภาพแสดงแบบร่างกราฟฟิก (SKETCH DESIGN)



ภาพที่ 161

ภาพแสดงแบบร่างรูปแบบ (SKETCH DESIGN)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 162

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 1)



ภาพที่ 163

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 164

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 3)



ภาพที่ 165

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 4)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 164

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTAION 5)



ภาพที่ 167

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 6)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 168

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 7)



ภาพที่ 169

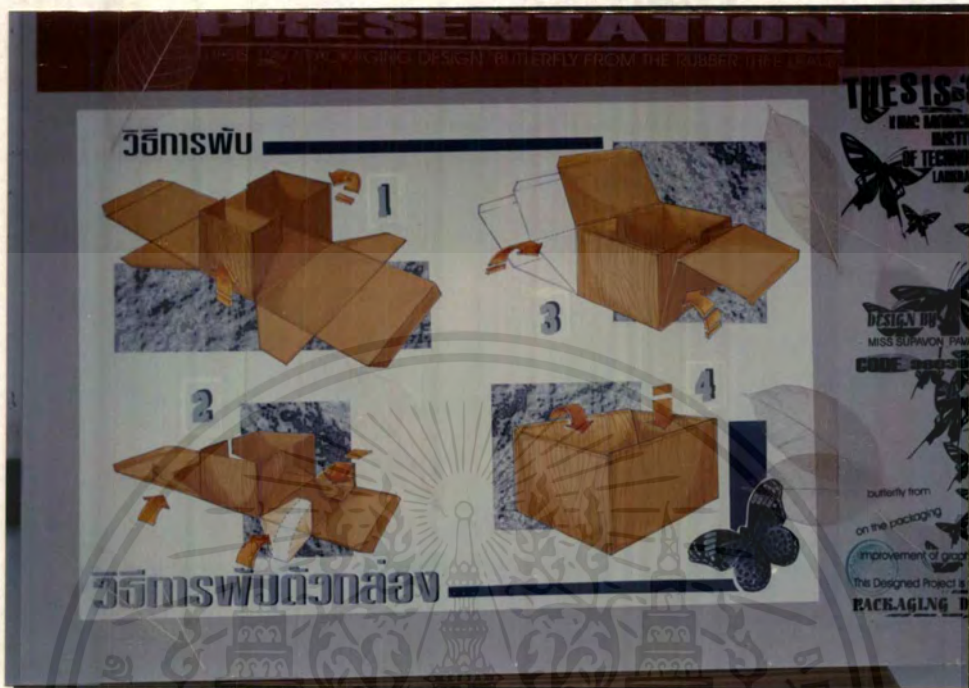
ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 8)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 170

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 9)



ภาพที่ 171

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (PRESENTATION 10)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 172

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (MODEL 1)



ภาพที่ 173

ภาพแสดงการนำเสนอผลงาน (MODEL 2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 174

MODEL 3



ภาพที่ 175

MODEL 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 176

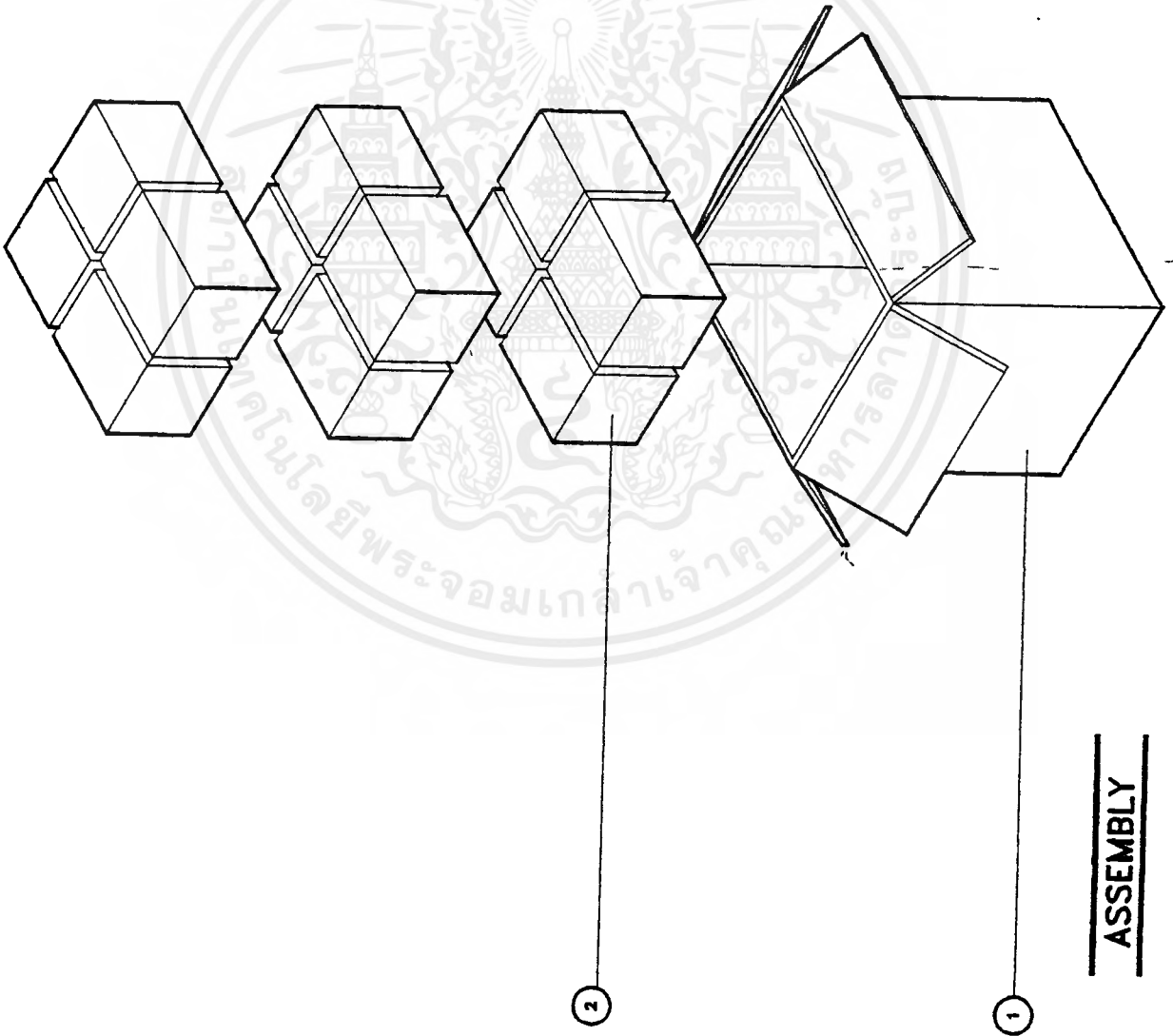


ภาพที่ 177

MODEL 6



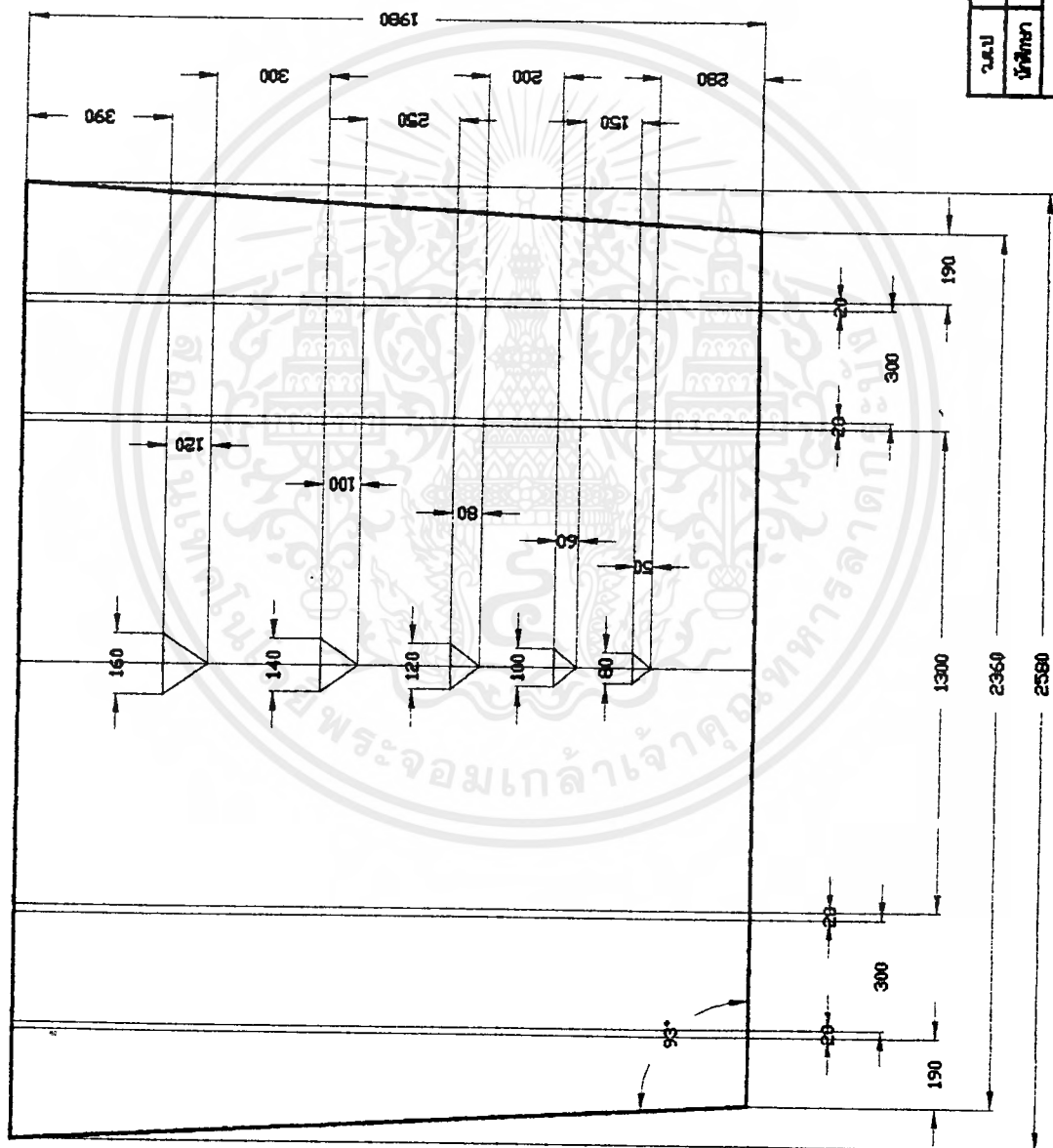
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ASSEMBLY

1	1	หัวขั้วด้านใน	กระดาษลูกฟูก	
1	1	หัวขั้วด้านนอก	กระดาษลูกฟูก	
จำนวน	จำนวน	ใช้ทั้งหมด	วัสดุ	หมายเหตุ
1	2	5	4	5
ว.บ.บ	24/11.1/40	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผนที่
นักศึกษา		นางสาวสุภาวณ กวดวด	380300228	8
โครงการออกแบบและก่อสร้างอาคารเรียนแบบมาตรฐาน 1 ชั้น 12 ห้องเรียน				
งานศิลปกรรมและออกแบบอาคารเรียนแบบมาตรฐาน 1 ชั้น 12 ห้องเรียน				
ผู้ควบคุมโครงการ				
นางสาววราณี เสงี่ยม				
มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				

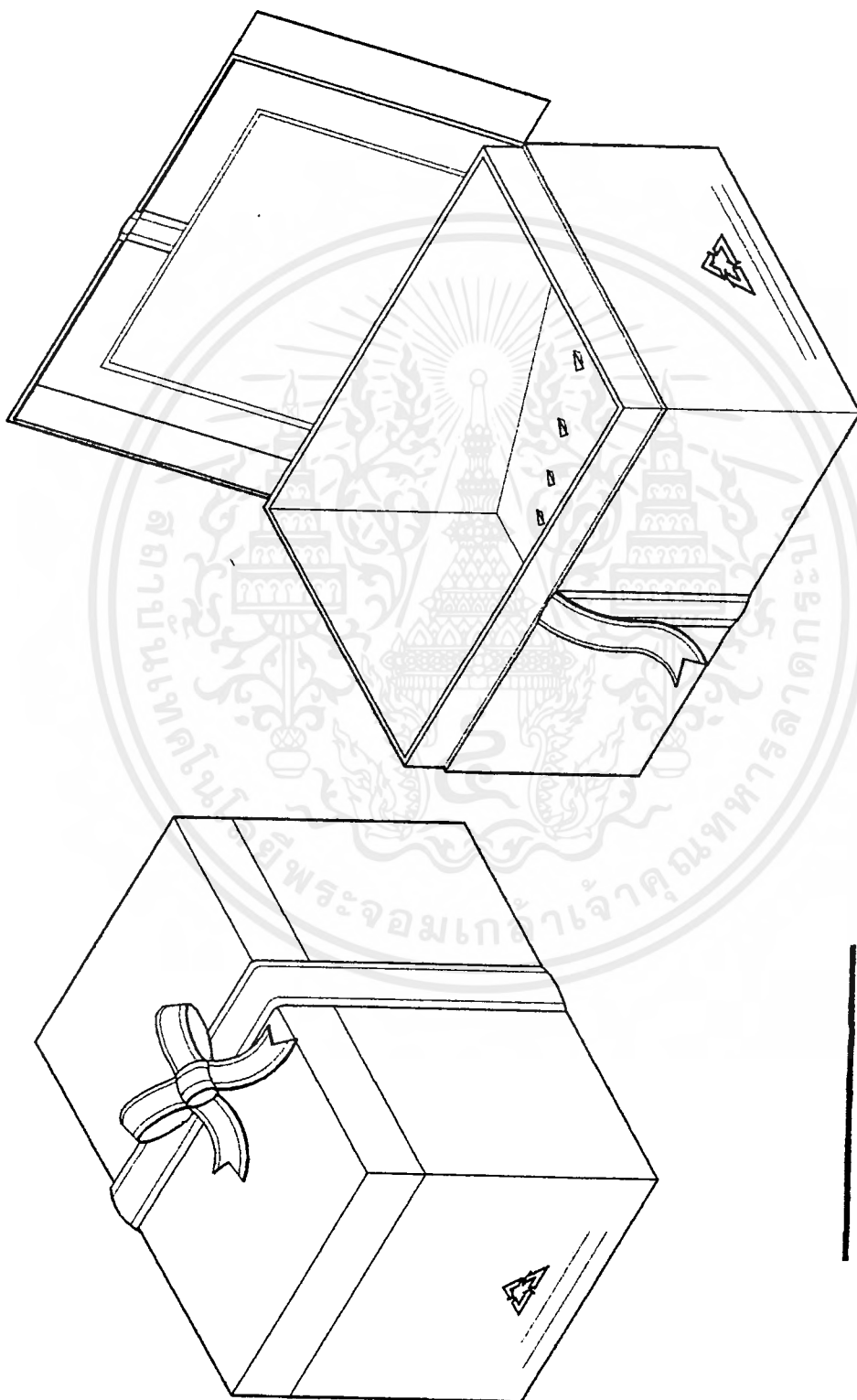
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ว.ร.ป.	24/ป.ค./40	ปี - ๒๕๖๓	เลขที่	๓๐๐๐๐๐๐๐	แผ่นที่	3
นักศึกษา	นางสาวสุภาวณ ภาณุเดช					
สถาปัตย์วิศวกรรม		โครงการออกแบบแปลนอาคารเรียนและอาคารอเนกประสงค์โรงเรียน				
สถาปัตย์		งานสถาปัตย์				
อาจารย์ผู้สอน		อาจารย์ผู้สอน				
อัตราส่วน		1:2				

ภาพแปลนที่แนบมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ISOMETRIC

ว.ค.ป	24/ปี.ค./40	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา		นางสาวสุพรรณ ภาชนะ	38030828	4
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบรูปทรงจากห้องและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมงานกิจกรรมเนื่องในวาระของ แม่พิมพ์ ประเทศไทย		
ภาควิชาออกแบบการ		ผู้ควบคุมโครงการ		
ศาสตราจารย์		ศาสตราจารย์ เศรษฐ์		
		ขนาดตัว		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BUTTON VIEW

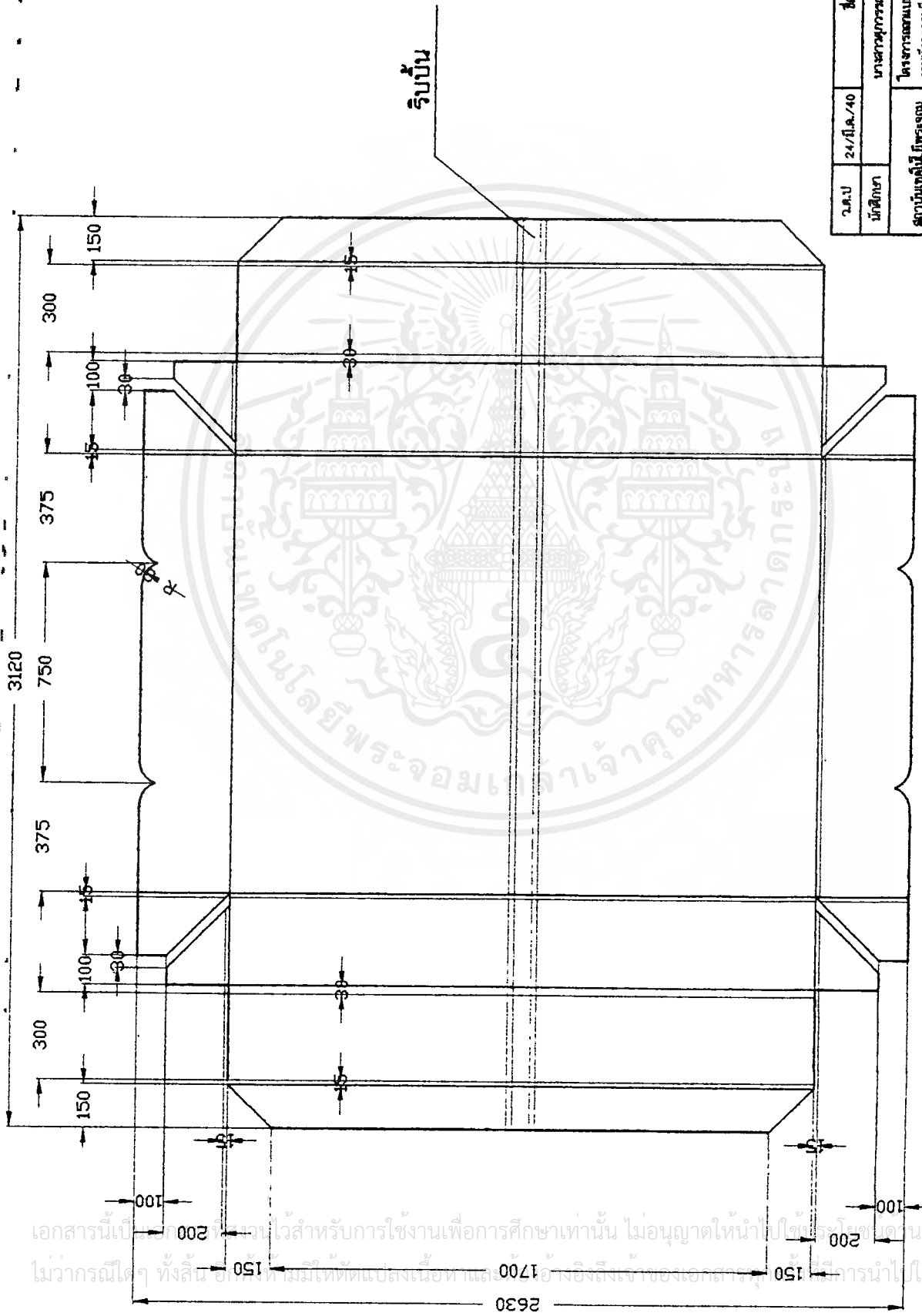
LSIDE VIEW

BACK VIEW

TOP VIEW

R. SIDE VIEW

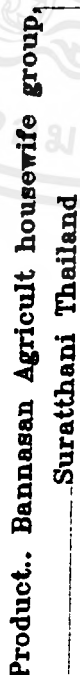
ว.ป	24/ปีค./40	ชื่อ - สกุล	เลขที่	เลขที่
บัญชี		นางสาวสุวรรณา ภวณน	380306029	1
โครงการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร งานพัฒนาระบบสารสนเทศและการสื่อสาร ฝ่ายพัฒนาระบบสารสนเทศและการสื่อสาร				
สภาวัฒนธรรมจังหวัด กองวัฒนธรรม สำนักงาน			1:2	



ภาพผลफल

ว.ศ.ป.	24/ปี.ค./40	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา		นางสาวสุพรรณ ภววิธ	38030828	2
โครงการออกแบบแปลนรูปปั้นจากศิลปะและบรรณศิลป์ชั้นสูง				
จากหลักการและวิธีในทางศิลปะของ แบบบ้านก. ประเพณีไทย				
ผู้ควบคุมโครงการ			มาตราส่วน	
อาจารย์ประณีต ใจเย็น			1:1	

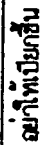
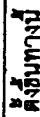
เอกสารนี้เป็นเอกสารของโรงเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย



Product.. Bannasan Agricult housewife group,
Suratthani Thailand



SCALE 1:1

[illegible]

บทที่ 5

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการวิจัย

โครงการวิจัยกราฟฟิค และบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านเพื่อการส่งออก ของบริษัทแพ็คเมทประเทศไทย หลังจากดำเนินการจนเป็นผลสำเร็จแล้ว สามารถที่จะสรุปงานวิจัยได้ดังนี้

แนวความคิดในการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์และกราฟฟิคเพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านผิเสื้อโอบางพารา เกิดขึ้นจากการได้พบเห็น สังเกต และสนใจในด้านของบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจากงานหัตถกรรมของชาวพื้นบ้านที่มีมากมาย ผิเสื้อโอบางพาราเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่มีความสวยงามและมีคุณภาพดี ผู้วิจัยยังได้เกิดแนวความคิดที่จะศึกษาชนิดอย่างจริงจัง พบว่าบรรจุภัณฑ์เดิมที่มีอยู่นั้นยังขาดคุณภาพในการที่จะส่งออกสู่ต่างประเทศทั้งยังไม่มีเอกลักษณ์ของความเป็นไทยเนื่องจากงานบรรจุภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ เป็นสินค้าที่ทำการเริ่มส่งออกอยู่ในขั้นของการทดลองแต่ได้ผลสำเร็จดี ผู้วิจัยจึงเกิดความคิดที่จะศึกษาในเรื่องของบรรจุภัณฑ์ การส่งออก ความรู้ในเรื่องของกระดาษ ระบบการทำงานของกลุ่มแม่บ้าน และเรื่องของการผลิตและกราฟฟิคในรูปแบบต่าง ๆ โดยจะแสดงให้เห็นชัดเจนถึงความเป็นเอกลักษณ์ของไทย และคุณภาพในการส่งออก

การรวบรวมปัญหาในการดำเนินการวิจัย เริ่มจากการศึกษากำหนดปัญหาความจำเป็นในการใช้งานเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก เพื่อนำเป็นโครงการเปรียบเทียบในการดำเนินการวิจัยที่เป็นโครงการจริงและเป็นตัวกำหนดทิศทาง แนวทางปฏิบัติกฎเกณฑ์ในการดำเนินงานวิจัยให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

การตีปัญหา ลักษณะปัญหาเกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์เดิม และความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค ที่มีการออกแบบให้มีรูปแบบที่ไม่สวยงาม มีการใช้งานที่ไม่มีคุณภาพและไม่มีจุดที่จะบ่งชี้ความเป็นไทยได้เลย และยังขาดความแข็งแรงในการขนส่งและยังบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีรูปแบบที่สมบูรณ์ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดความชำรุดเสียหาย และลดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไปอีกชั้นหนึ่งด้วย

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมและศึกษาจากกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออก พบว่าบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้เป็นบรรจุภัณฑ์ส่งออกประเภท บรรจุภัณฑ์สิ่งทอ งานประดิษฐ์ โดยมีผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงหลายชนิด รวมอยู่ในหมวดเดียวกัน เช่น ผ้าทอมือ เป็นต้น จากนั้น จึงทำการศึกษาถึงการออกแบบรูปแบบโครงสร้าง การใช้งานต่าง ๆ และรูปแบบของการส่งออก เครื่องหมายกราฟฟิค วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล เริ่มจากการวิเคราะห์ประเภทและชนิดของบรรจุภัณฑ์ องค์ประกอบต่าง ๆ ในการจัดทำ เช่น ชนิดของกล่อง ชนิดของกระดาษ ขนาด รูปแบบ กราฟฟิค สำหรับจัดวางจะในบรรจุภัณฑ์เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ เหมาะสม และสวยงามอีกด้วย

การตกลงใจในการออกแบบ จากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการศึกษาข้อมูลประกอบในด้านต่าง ๆ ที่เป็นแนวในการออกแบบ โดยนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้รูปแบบที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และขอบเขตการออกแบบ โดยมีรูปแบบและลักษณะดังนี้คือ ในการออกแบบกราฟฟิคและบรรจุภัณฑ์เป็นการออกแบบให้มีลักษณะของการบรรจุภัณฑ์เป็นชุด จำนวน 5 ชิ้น โดยแยกประเภทออกเป็น 2 แบบ โดยใช้สีและกราฟฟิคเป็นตัวกำหนด เพื่อให้เกิดความน่าสนใจในการเสืซื้อเพื่อเป็นการจูงใจผู้บริโภค ส่วนกราฟฟิค ออกแบบให้มีสัญลักษณ์และเอกลักษณ์ของความเป็นไทยโดยเน้นถึงความสวยงามส่วนบรรจุภัณฑ์เป็นการออกแบบให้มีลักษณะที่แข็งแรงสามารถปกป้องสินค้าให้ดี โดยออกแบบให้มีลักษณะบรรจุได้ 12 กล่องเล็ก/1 กล่องใหญ่ ออกแบบกราฟฟิคให้มีสัญลักษณ์ของการชนว่าที่สมบูรณ์อีกด้วยสีและลวดลาย ใช้สีของลายไม้ เพื่อให้เกิดความรู้จักถึงผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติจริง ๆ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยออกแบบและปรับปรุงกราฟฟิค และบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านผิเสื้อใบยางพารา เป็นโครงการในลักษณะของการออกแบบปรับปรุง ดังนั้น จึงทำให้การออกแบบให้เหมาะสมและใช้งานได้ดีกว่าบรรจุภัณฑ์เดิม กราฟฟิค รูปแบบของบรรจุ และส่วนประกอบอื่น ๆ เป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญอย่างยิ่งต่อโครงการนี้ การดำเนินงานตั้งแต่ต้นจนเป็นผลสำเร็จนั้น ผู้วิจัยมีความภูมิใจพอสมควร เพราะทำให้ทราบถึงรูปแบบต่าง ๆ ของบรรจุภัณฑ์ขั้นตอนการส่งออก กรรมวิธีการผลิต วัสดุ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน ผู้วิจัยจึงต้องทำการศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเองอย่างหนัก โดยการคลุกคลีและปฏิบัติตามผู้ชำนาญภายในด้านนี้โดยตรงเพื่อให้ได้ข้อมูล และการทำงานที่ถูกต้องทุกขั้นตอน อีกสิ่งที่พบตามมาก็คือ ปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของเวลาที่จำกัด การเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ การวางแผนงานหรือการติดต่อกันใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยก็ได้แก้ปัญหา หรืออุปสรรคเหล่านั้นให้สำเร็จลุล่วงผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

อนึ่งหากโครงการนี้มีผู้สนใจที่จะดำเนินการในลักษณะที่ใกล้เคียงกันนี้ต่อไป ก็หวังว่าสามารถที่จะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นได้ โดยผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบนี้ด้วยว่า การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อประกอบการออกแบบ เป็นข้อมูลที่ค่อนข้างหลากหลายทางด้านความคิด เนื่องจากประสบการณ์ของผู้เขียนในหนังสืออ้างอิงแต่ละเล่มไม่เหมือนกัน ควรเลือกใช้ในส่วนที่เห็นว่าเหมาะสม และสำคัญต้องงานออกแบบให้มากที่สุด เพื่อที่จะประหยัดเวลาในการดำเนินงานให้กระชับขึ้น

สิ่งสำคัญที่สุดของการดำเนินการใด ๆ ก็ตามควรมีการวางแผนให้รัดกุม เพื่อที่จะให้ผลงานนั้นสำเร็จลุล่วงไปได้โดยง่าย พร้อม ๆ ผลงานที่ได้ก็จะมีคุณภาพเป็นที่น่าพอใจ

ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า วิจัย จนเป็นผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น ในขั้นตอนการดำเนินงาน ในการวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงกราฟฟิกและบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สบู่ยารักษาโรค เพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านของบริษัทแพ็คเมทประเทศไทย เพื่อการส่งออกนั้นได้มีข้อผิดพลาด และข้อเสนอแนะดังนี้ คือ

การออกแบบรูปแบบกราฟฟิก และการจัดวางควรออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน และให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

การออกแบบรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ควรออกแบบให้มีรูปแบบที่เด่นชัด และสามารถสื่อให้เห็นถึงผลิตภัณฑ์ด้านในบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมการขาย

ภาคผนวก ก.
แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบกราฟฟิกและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรมพื้นบ้านผืนเสือใบทางพาราณเพื่อการส่งออกของบริษัทประเทศไทย

เสนอโดย นางสาวศุภวรรณ ภาวะเวส

นักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ดารณี เฟื่องสะและ

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่น่าสนใจ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การ

ออกแบบ

- ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) สุกวรรณ กะเวส
นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 18/887 วังหินคอนโดมิเนียม-----
ถนน-----สถานีคน 1-----ตำบล-----
อำเภอ / เขต-----ลาดพร้าว-----จังหวัด-----กรุงเทพฯ-----
หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน-----ที่ทำงาน-----
มีความประสงค์ขออนุมัติวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาตรี
สาขา-----ศิลปอุตสาหกรรม-----จำนวน-----8-----หน่วยกิต
ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) -----โครงการออกแบบกราฟิกและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมงานหัตถกรรม
พื้นบ้านผืนผ้าไหมขาวพาราเพื่อการส่งออกของบริษัทแพคเกจประเทศไทย-----
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ -----อาจารย์คารณี เพ็งสะและ-----
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่-----ตรอก / ซอย-----
ถนน-----ตำบล-----อำเภอ / เขต-----
จังหวัด-----โทรศัพท์-----
ที่ทำงาน-----เลขที่-----ตรอก / ซอย-----
ถนน-----ตำบล-----อำเภอ / เขต-----
จังหวัด-----โทรศัพท์-----
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ -----
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่-----ตรอก / ซอย-----
ถนน-----ตำบล-----อำเภอ / เขต-----
จังหวัด-----โทรศัพท์-----
ที่ทำงาน-----เลขที่-----ตรอก / ซอย-----
ถนน-----ตำบล-----อำเภอ / เขต-----
จังหวัด-----โทรศัพท์-----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่
ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมกันนี้
จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ-----นักศึกษา

(นางสาวศุภวรรณ ภาวะเวส)

ลงวันที่-----เดือน----- พ.ศ.-----

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1) -----

(-----)

ตำแหน่ง-----

ลงวันที่-----เดือน----- พ.ศ.-----

ภาคผนวก ข.
ข้อมูลหลังการพิมพ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศกระทรวงพาณิชย์

ว่าด้วยการส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักร

(ฉบับที่ ๖๒) พ.ศ. ๒๕๓๕

ตามที่ได้มีการควบคุมการส่งออกสินค้าด้วย ด้ายเทียม สิ่งทอ และผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ทำจากฝ้าย เส้นใยประดิษฐ์หรือขนสัตว์ ที่ส่งไปยังประเทศที่มีข้อเรียกร้องหรือเคยมีข้อเรียกร้องหรือข้อตกลงเกี่ยวกับการนำสินค้าสิ่งทอจากไทยเข้าประเทศ และสินค้ากระสอบและถุงชนิดที่ใช้บรรจุของซึ่งทอหรือถัก หรือทั้งทอหรือถักด้วยโพลิโพรพิลีน และด้าย สิ่งทอและผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ทำจากใยพืชทุกชนิดและที่มีไหมผสมต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ เฉพาะที่ส่งไปยังสหรัฐอเมริกา โดยกำหนดให้เป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตในการส่งออก ตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ ว่าด้วยการส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักร (ฉบับที่ ๓๙) พ.ศ. ๒๕๒๙ (ฉบับที่ ๔๙) พ.ศ. ๒๕๓๒ และ (ฉบับที่ ๔๗) พ.ศ. ๒๕๓๔ เพื่อนุวัติตามข้อตกลงทางการค้าสิ่งทอที่ไทยทำไว้กับประเทศผู้นำเข้า นั้น

เพื่อเป็นการลดขั้นตอนการส่งสินค้าสิ่งทอออกไปนอกราชอาณาจักรให้เป็นไปด้วยความคล่องตัวยิ่งขึ้น และเพื่อนุวัติตามข้อตกลงทางการค้าสิ่งทอที่ประเทศไทยทำไว้กับประเทศผู้นำเข้า จึงสมควรที่จะได้ปรับปรุงการควบคุมการส่งสินค้าสิ่งทอออกไปนอกราชอาณาจักรเสียใหม่ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๕) มาตรา ๕ (๖) และวรรคท้ายของมาตรา ๕ แห่งพระราชบัญญัติการส่งออกนอกและการนำเข้าในราชอาณาจักรซึ่งสินค้า พ.ศ. ๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์โดยอนุมัติของคณะรัฐมนตรีออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ประกาศฉบับนี้ให้เรียกว่า "ประกาศกระทรวงพาณิชย์ ว่าด้วยการส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักร (ฉบับที่ ๖๒) พ.ศ. ๒๕๓๕"

ข้อ ๒. ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๓๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓. ให้ยกเลิก

๓.๑ ประกาศกระทรวงพาณิชย์ ว่าด้วยการส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักร (ฉบับที่ ๓๙) พ.ศ. ๒๕๒๙

๓.๒ ประกาศกระทรวงพาณิชย์ ว่าด้วยการส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักร
(ฉบับที่ ๔๔) พ.ศ. ๒๕๓๒

๓.๓ ประกาศกระทรวงพาณิชย์ ว่าด้วยการส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักร
(ฉบับที่ ๔๗) พ.ศ. ๒๕๓๔

ข้อ ๔. ให้สินค้าด้าย ด้ายเทียม สิ่งทอ และผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ทำจากผ้า เส้นใยประดิษฐ์
ขนสัตว์ ใยพืชทุกชนิดหรือที่มีไหมผสมเฉพาะรายการที่อยู่ในข้อตกลงทางการค้าสิ่งทอที่ส่งไป
ยังประเทศที่มีข้อตกลงทางการค้าสิ่งทอกับประเทศไทย ซึ่งกระทรวงพาณิชย์จะประกาศให้ทราบ
เป็นคราว ๆ ไป เป็นสินค้าที่ต้องมีการจัดสรรปริมาณการส่งออกและมีหนังสือรับรองการส่งออก
เพื่อไปแสดงต่อประเทศผู้นำเข้า ให้สอดคล้องกับข้อตกลงที่ทำไว้กับประเทศผู้นำเข้าแต่ละประเทศ

ข้อ ๕. ประกาศฉบับนี้ไม่ใช่บังคับแก่กรณีที่สินค้าดังกล่าวได้ส่งออกไปในสภาพเป็นสิ่ง
บรรจุสินค้า หรือในกรณีที่น่าคิดว่าออกไปเพื่อใช้เฉพาะตัวหรือในกรณีที่น่าออกไปกับยานพาหนะ
เพื่อใช้ในยานพาหนะนั้น ๆ หรือนำออกไปเพื่อเป็นตัวอย่างในปริมาณเท่าที่จำเป็นหรือส่งออก
ครั้งละไม่เกินปริมาณที่ได้รับยกเว้นตามข้อตกลงของแต่ละประเทศ

ข้อ ๖. ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์เป็นผู้รักษาการตามประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๔ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๓๔

อนุวรรณ วัฒนพงศ์ศิริ
(นายอนุวรรณ วัฒนพงศ์ศิริ)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์

หมายเหตุ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๐๕ ตอนที่ ๖๒ ลงวันที่ ๑๒ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๓๔

๒๕๓๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑๑๑๑๑๑๑๑

หนังสือมอบอำนาจ

เขียนที่

วันที่ เดือน พ.ศ.

ข้าพเจ้า 1) ตำแหน่ง

2) ตำแหน่ง

ในฐานะเป็นผู้อนุญาตมอบอำนาจ บัญชี/ห้าง/ร้าน (ภาษาไทย)
(ภาษาอังกฤษ) ขอมอบอำนาจให้

1) นาย/นาง/นางสาว ถือหนังสือสำคัญบัตรประจำตัวประชาชน/

ใบสำคัญประจำตัวคนต่างด้าว/หนังสือเดินทาง เลขที่ วันออกบัตร

ชื่อ/นามสกุล ออกให้ ณ มีภูมิลำเนาอยู่บ้านเลขที่

ตำบล/อำเภอ ถนน ตำบล/แขวง

อำเภอ/เขต จังหวัด โทรศัพท์

2) นาย/นาง/นางสาว ถือหนังสือสำคัญบัตรประจำตัวประชาชน/

ใบสำคัญประจำตัวคนต่างด้าว/หนังสือเดินทาง เลขที่ วันออกบัตร

ชื่อ/นามสกุล ออกให้ ณ มีภูมิลำเนาอยู่บ้านเลขที่

ตำบล/อำเภอ ถนน ตำบล/แขวง

อำเภอ/เขต จังหวัด โทรศัพท์

มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในเอกสารแนบที่ : หมายขอ คำรับรอง และลงชื่อรับรอง หนังสือแนบต่าง ๆ ตามสำนักงาน/ผู้มอบ
อำนาจ,

กิจการใดที่ผู้รับมอบอำนาจได้กระทำให้ภายในขอบเขตของการมอบอำนาจนี้ ข้าพเจ้าผู้มอบอำนาจ
ขอรับรองและยินยอมให้เป็นผู้กระทำให้ในนามของ บริษัท/ห้าง/ร้าน

ของตนและทั้งนี้ และข้าพเจ้า ยินยอมให้ถือว่ากิจการใด ๆ ที่ผู้รับมอบอำนาจได้กระทำให้โดยขอบเขตของการมอบ
อำนาจ อันเป็นเหตุให้ทางราชการ หรือบุคคลใด ๆ ได้ริบถอน หรือเพิกถอนนั้น เป็นเสมือนหนึ่งกิจการที่ข้าพเจ้าผู้มอบ

อำนาจ ได้เป็นผู้ทำหรือว่าตนได้ทำไว้ให้ไว้ผู้รับมอบอำนาจกระทำ ด้วยตนเองทั้งสิ้น ทั้งนี้ฉันแต่ฉันเป็นต้นไปหรือจนกว่า
ฉันจะเห็นสมควรหรือแจ้งเปลี่ยนแปลงแก้ไขต่อไป

เพื่อเป็นหลักฐานแก่กิจการนี้ ข้าพเจ้าผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจจึงได้ร่วมกันลงลายมือชื่อ
หน้าเจ้าพนักงานรับทราบและลงนามไว้เป็นหลักฐาน

จึงมี ผู้มอบอำนาจ (ลงชื่อ) ผู้รับมอบอำนาจ
(.....) (.....)

จึงมี ผู้มอบอำนาจ (ลงชื่อ) ผู้รับมอบอำนาจ
(.....) (.....)

(ลงชื่อ)
(.....)

(เพราะเหตุว่า)
เอกสารนี้เป็นเอกสารลับสำหรับการใช้งานเพื่อประโยชน์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต่อ (อ้างถึง) แล้วของเอกสารทุกครั้งที่มีการใช้ต่อไป

หัวข้อ

หนังสือรับรองลายมือชื่อผู้มอบอำนาจ

เขียนที่

วันที่ เดือน พ.ศ.

เรื่อง รับรองลายมือชื่อผู้มอบอำนาจของบริษัท/ห้าง/ร้าน
เรื่องนี้ หัวหน้าฝ่ายบริการการค้าต่างประเทศ

ข้าพเจ้านาย/นาง/นางสาว (นาย/นางสาว)

สมาชิก สหกรณ์/วิสาหกิจ แห่งเนติบัณฑิตยสภา ปี พ.ศ. ซึ่งขณะนี้ยังไม่ได้ขาดจากสมาชิกภาพ สำนักงาน
หรือที่อยู่ เลขที่ ถนน ตำบล/แขวง

อำเภอ/เขต จังหวัด โทรศัพท์

ขอรับรองว่าลายมือชื่อที่ปรากฏในหนังสือรับรองฉบับนี้ และที่ลงชื่อในฐานะผู้มอบอำนาจในหนังสือมอบอำนาจของ
บริษัท/ห้าง/ร้าน ลงวันที่ ยื่นต่อกรมการค้า

ต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ นั้น เป็นลายมือชื่ออันแท้จริงของนาย/นาง/นางสาว (ผู้มอบอำนาจ)

ซึ่งได้ลงนามไว้ต่อหน้าข้าพเจ้า เมื่อวันที่

ข้าพเจ้าได้เห็นหนังสือสำคัญประจำตัวบุคคลนั้น ๆ โดยแท้จริงแล้ว ดังหลักฐานที่ได้บันทึกไว้เป็น
รายบุคคล คือ

1. นาย/นาง/นางสาว ผู้ถือบัตรประจำตัว
ประชาชน/ใบสำคัญประจำตัวคนต่างด้าว/หนังสือสำคัญเดินทาง เลขที่

ออกให้ ณ เมื่อวันที่ หมุดอายุวันที่

2. นาย/นาง/นางสาว ผู้ถือบัตรประจำตัว
ประชาชน/ใบสำคัญประจำตัวคนต่างด้าว/หนังสือสำคัญเดินทาง เลขที่

ออกให้ ณ เมื่อวันที่ หมุดอายุวันที่

ลายมือชื่อผู้มอบอำนาจ 1

ลายมือชื่อผู้มอบอำนาจ 2

จึงได้ลงชื่อไว้เพื่อเป็นหลักฐาน

ขอแสดงความนับถือ

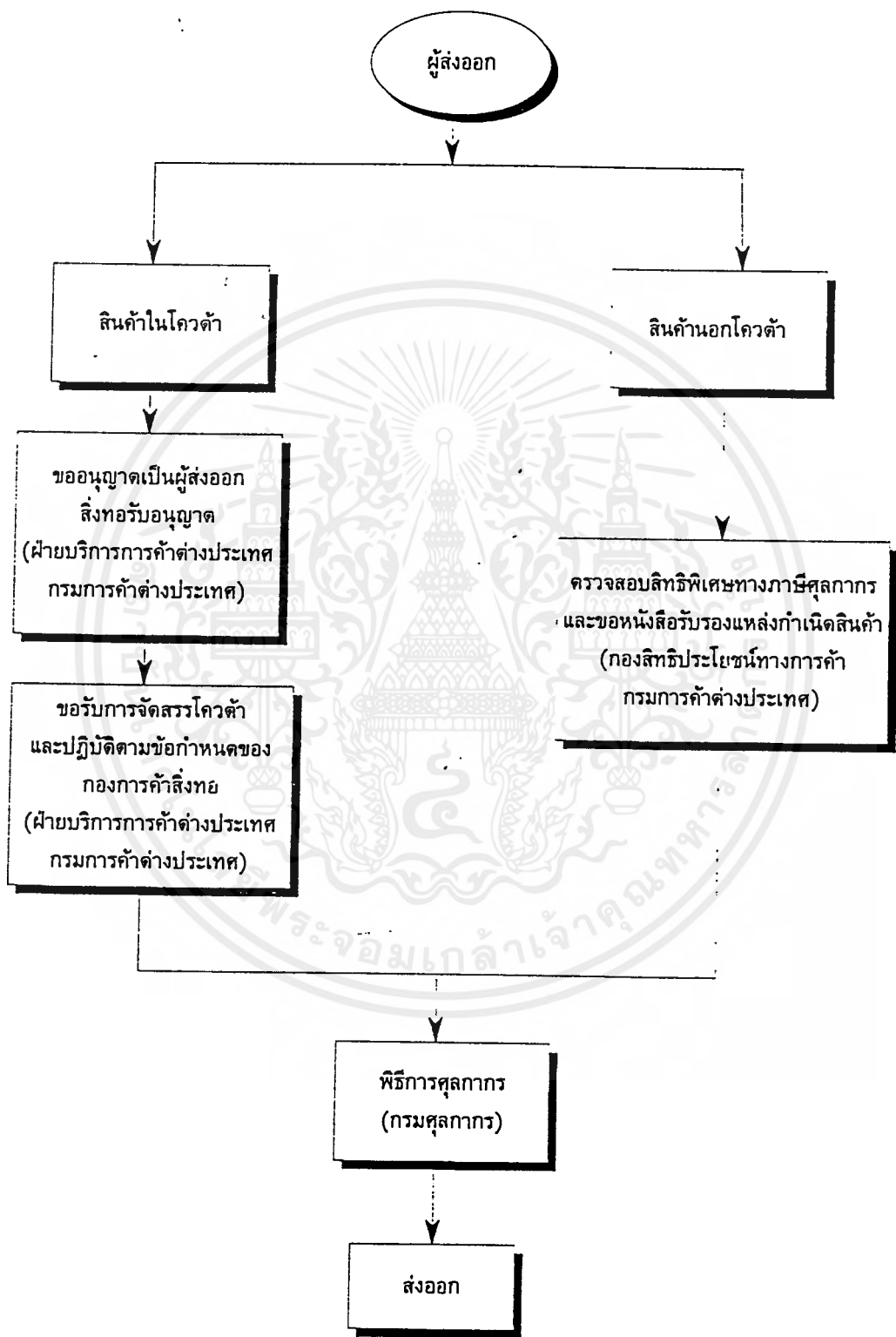
(.....)

สมาชิก สหกรณ์/วิสาหกิจ แห่งเนติบัณฑิตยสภา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการส่งออกเคหะสิ่งทอ เส้นใยประดิษฐ์
และสิ่งทออื่นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทอ - เคหะสิ่งทอ เส้นใยประดิษฐ์ และสิ่งทออื่น ๆ

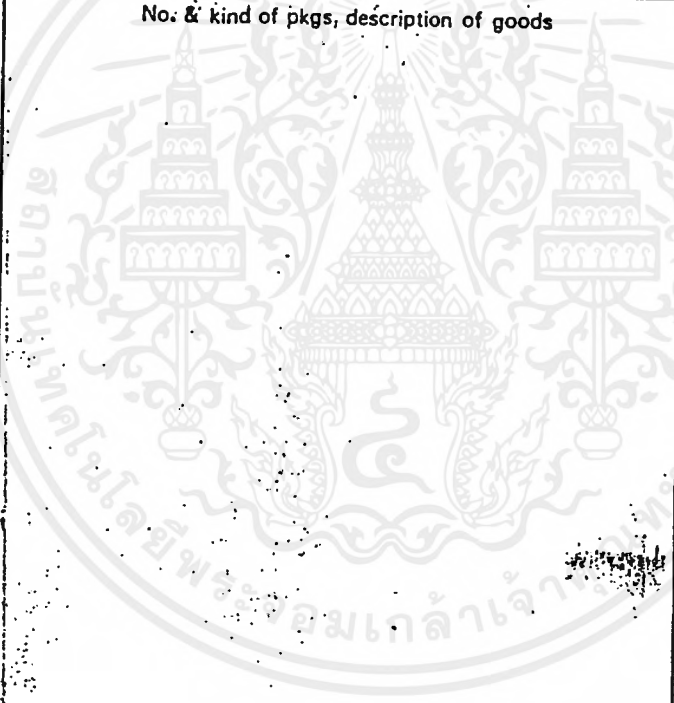
สินค้า	พิกัดศุลกากร	ขอบเขตการควบคุม	กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง	เอกสารที่ใช้ในการส่งออก	หน่วยงานที่ติดต่อ
สิ่งทอ					
3. เคหะสิ่งทอ	57, 5802 5904, 5905 6301, 6302 6303, 6304 5404, 5405 5501, 5502 5503, 5504 5505, 5506 5507	เป็นสินค้าที่ไม่มีการควบคุม แต่ผู้ส่งออกต้องขอโควตาในการส่งออกไปยังประเทศที่มีข้อตกลงในด้านการค้า	1. ระเบียบกระทรวงพาณิชย์ว่าด้วยการบริหารการส่งออกด้วยและผ้าผืนไปยังประเทศที่มีข้อตกลงกับประเทศไทย (ฉบับที่ 1) พ.ศ. 2538 2. ประกาศกรมการค้าต่างประเทศ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2538) เรื่อง การขอเป็นผู้ส่งออกด้วยผ้าผืนและผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ไม่มีโซ่ด้าย ผ้าผืน และเสื้อผ้าสำเร็จรูปใบอนุญาต	1. ใบขนส่งสินค้าขาออก (ทศก. 101) 2. บัญชีราคาสินค้า (Invoice) เท่าจำนวนใบขนส่งสินค้าขาออกที่ยื่นทั้งหมด 3. บัญชีรายละเอียดการบรรจุหีบห่อ (Packing List) 4. ใบอนุญาตให้ส่งออก หนังสือรับรองหนังสือกำกับ ใบเบิกทางของส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง 5. แบบธุรกิจต่างประเทศ (แบบ ร.ค. 1) สำหรับรับของส่งออกที่มีมูลค่ามากกว่า 500,000 บาท	1. กองการค้าสิ่งทอ กองสิทธิประโยชน์ทางการค้า และ ฝ่ายบริการการค้า ต่างประเทศ กรมการค้าต่างประเทศ 2. ฝ่ายพิธีการส่งออก กองตรวจสินค้าขาออก กรมศุลกากร
4. เส้นใยประดิษฐ์		สามารถทำการขอสิทธิพิเศษทางการค้าได้ด้วย	3. ประกาศกรมการค้าต่างประเทศ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2538) เรื่อง การยื่นคำขอ (แบบ สท.) ตามประกาศกรมการค้าต่างประเทศเกี่ยวกับสินค้าสิ่งทอ	6. คำร้องขอทำการตรวจสินค้า และบรรจุเข้าตู้คอนเทนเนอร์	
5. สิ่งทออื่น ๆ	5608 6117100 6214, 6215 6307		4. คู่มือผู้ส่งออกสิ่งทอ ปี 2538 ฝ่ายวิชาการ กองการค้าสิ่งทอ		
5.1 ผ้าปักและลูกไม้	5804, 5810		5. ระเบียบกระทรวงพาณิชย์ ว่าด้วยการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ขอหนังสือรับรอง FORM A พ.ศ. 2536		
5.2 ด้ายยัดจับปลา			6. พระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ. 2469 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติมอีก 15 ฉบับ		
5.3 ผ้าคลุมไหล่และผ้าพันคอ					
5.4 ผ้าแบบสำหรับตัดเสื้อและผ้าที่จัดทำแล้ว					
5.5 ผ้าเช็ดหน้า	6213				
5.6 สิ่งทออื่น ๆ	5001-5006 5101-5110 5201-5203				

ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการขอสิทธิพิเศษในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดได้ และหากมีข้อผิดพลาดประการใดขอสงวนสิทธิ์ไว้
 หมายเหตุ: ข้อมูลนี้จัดทำขึ้นโดยกรมศุลกากร และอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา กรุณาตรวจสอบข้อมูลล่าสุดจากกรมศุลกากรก่อนใช้งาน

Exporter (name and address) SAMPLE		Reference No.		
Consignee (name and address, including country)		CERTIFICATE OF ORIGIN HANDICRAFT OR, HANDLOOM PRODUCTS		
				
		MINISTRY OF COMMERCE THAILAND		
Date of shipment		Country of destination of goods		
Mode of transport ☐ Sea ☐ Road ☐ Air ☐ Mail		Supplementary details		
Vessel/Flight No.				
Place of departure				
Shipping mark	No. & kind of pkgs, description of goods		Gross weight, kg. or other quantity	Invoice date & No.
Other information				
It is hereby certified that the above mentioned goods originate in Thailand and that they include only handicraft or handloom products of the cottage industry. DEPARTMENT OF FOREIGN TRADE Place and date, ...				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารนี้
(Authorized signature)

Exporter (name and address)		Reference No.
Consignee (name and address, including country)		CERTIFICATE OF ORIGIN HANDICRAFT OR HANDLOOM PRODUCTS  MINISTRY OF COMMERCE THAILAND
		Country of destination of goods
		Supplementary details
Date of shipment	Mode of transport ☐ Sea ☐ Road ☐ Air ☐ Mail	
Vessel/Flight No.		
Place of departure		

Shipping mark	No. & kind of pkgs, description of goods	Gross weight, kg. or other quantity	Invoice date & No.
			

Other information	It is hereby certified that the above mentioned goods originate in Thailand and that they include only handicraft or handloom products of the cottage industry. DEPARTMENT OF FOREIGN TRADE Place and date:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างถึงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No. 5485 (Authorized signature)

ตัวอย่าง

คำขอหนังสือรับรองแหล่งกำเนิดสินค้าแบบ

ส่วนที่ 1

ผู้ขอ ชื่อ ในนามของ ทะเบียนการค้าเลขที่ ที่อยู่ โทรศัพท์ โทรสาร				สำหรับผู้รับเรื่อง เลขที่ วันรับ ผู้รับ	
ผู้รับประเทศปลายทาง (ชื่อ ที่อยู่ ประเทศ) ประเทศ				ความเห็นผู้ตรวจ ☐ ออกหนังสือรับรองได้ ☐ ต้องแก้ไข/รายละเอียด ด้านหลัง ลงชื่อ	
ยานพาหนะที่ส่งออก ☐ เรือ ☐ เครื่องบิน ☐ ทางบก ☐ ไปรษณีย์ ☐ นาคิตัว				ความเห็นผู้อนุมัติ ☐ อนุมัติ ☐ ต้องแก้ไข/รายละเอียด ด้านหลัง ลงชื่อ	
สินค้า	พิกัด	ปริมาณ/ น้ำหนักสุทธิ (กก.)	มูลค่า US\$ (FOB)		
ยอดรวม					
ใบกำกับสินค้า เลขที่ ลงวันที่ ใบตราส่งสินค้า ☐ B/L ☐ AWB ☐ ใบรับไปรษณีย์ ☐ อื่น ๆ เลขที่ วันที่ เอกสารที่แนบประกอบการพิจารณา				ความเห็นผู้ตรวจ ☐ แก้ไขถูกต้องแล้ว ☐ ต้องแก้ไข/รายละเอียด ด้านหลัง ลงชื่อ	
				ความเห็นผู้อนุมัติ ☐ อนุมัติ ☐ ต้องแก้ไข/รายละเอียด ด้านหลัง ลงชื่อ	

ข้าพเจ้าขอให้คำรับรองว่า :- (1) สินค้าตามรายการดังกล่าวข้างต้นเป็นสินค้าที่ผลิตและมีแหล่งกำเนิดในประเทศไทย และยินดีให้ตรวจสอบได้ (2) รายละเอียดข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ (3) ข้าพเจ้าไม่เคยขอหนังสือรับรองแหล่งกำเนิดสินค้าเช่นเดียวกันนี้สำหรับสินค้าดังกล่าวข้างต้นจากหน่วยงานในกระทรวงพาณิชย์มาก่อน หากปรากฏว่าเป็นการขอซ้ำยินดีให้ระงับการออกหนังสือรับรองโดยทันที

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงชื่อ

(

)

(ประทับตรา)

สำหรับผู้รับเรื่อง

สำหรับผู้รับเรื่อง

ความเห็นผู้ตรวจ

รายการที่ต้องแก้ไข คือ

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

รายการที่ต้องแก้ไขครั้งที่สอง คือ

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

ความเห็นผู้อนุมัติ

รายการที่ต้องแก้ไข คือ

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

รายการที่ต้องแก้ไขครั้งที่สอง คือ

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

ช่องที่ ☐

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

หนังสือมอบอำนาจให้ยื่นคำร้องมีบัตรประจำตัวผู้ส่งออกสิ่งทอ/รับบัตรประจำตัวผู้ส่งออกสิ่งทอ

เขียนที่ _____

วันที่ _____

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า (1)

(2) _____ ผู้มีอำนาจ

ทำการแทนในนามบริษัท/ห้าง/ร้าน

ที่อยู่ _____

โทรศัพท์ _____

ขอมอบอำนาจให้นาย/นาง/นางสาว

อยู่บ้านเลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____ แขวง (ตำบล) _____

เขต (อำเภอ) _____ โทรศัพท์ _____

เป็นผู้ถือบัตรประชาชน เลขที่ _____ ซึ่งออกให้ ณ _____

หมดอายุวันที่ _____ เป็นผู้ทำการแทนข้าพเจ้าในการยื่นคำร้องขอมีบัตรประจำตัว

ผู้ส่งออกสิ่งทอ / รับบัตรประจำตัวผู้ส่งออกสิ่งทอต่อกรมการค้าต่างประเทศแทนข้าพเจ้า

(ลงชื่อ) _____

กรรมการ

(ลงชื่อ) _____

กรรมการ

วันที่ _____
ประทับตราบริษัท

(ลงชื่อ) _____

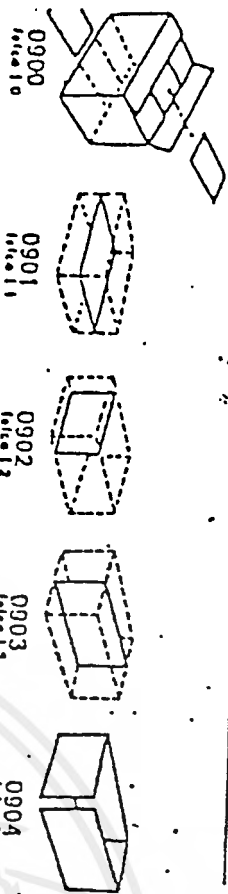
ผู้รับมอบอำนาจ

เอกสารประกอบ

1. อักษรแสดงไป

2. สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนผู้รับมอบอำนาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



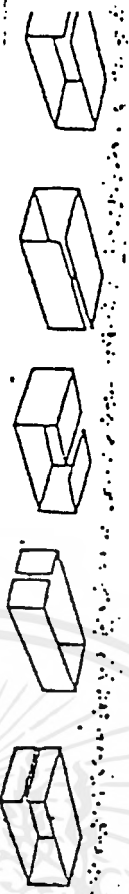
0900
face 10

0901
face 11

0902
face 12

0903
face 13

0904
face 14



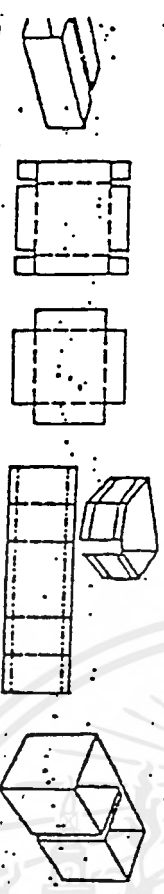
0905
face 15

0906
face 16

0907
face 17

0908
face 18

0909
face 19



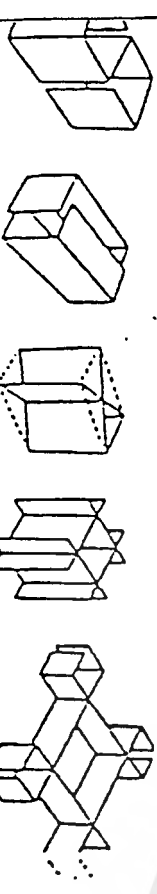
0910
face 10

0911
face 11

0912
face 12

0913
face 13

0920
face 20



0921
face 10

0929
face 10

0930
face 10

0931
face 10

0932
face 10



0940
face 10

0941
face 11

0942
face 12

0943
face 13

0944
face 14



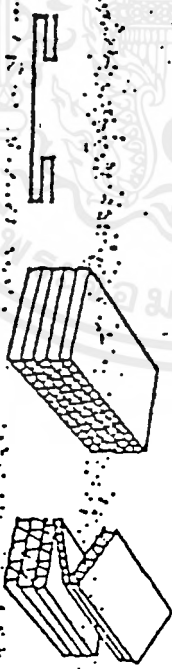
0945
face 15

0946
face 16

0947
face 17

0948
face 18

0949
face 19



0950
face 10

0965
face 15

0966
face 16

0967
face 17



0970
face 10

0971
face 11

0972
face 12

0973
face 13

0974
face 14



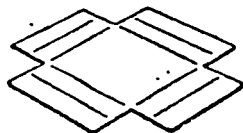
0970
face 10

0971
face 11

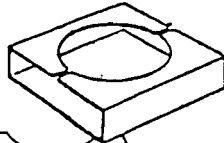
0972
face 12

0973
face 13

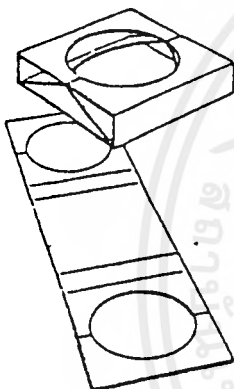
0974
face 14



SCORED AND CORNER CUT SHEET OR FOLDER



DIE-CUT ANCHOR PAD



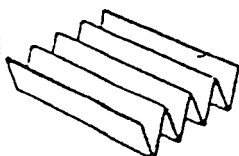
DIE-CUT ANCHOR PAD



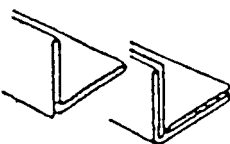
DIE-CUT PAD



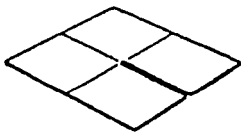
DIE-CUT TRAY



ACCORDION BRACE PAD



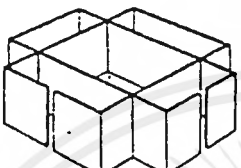
CORNER PROTECTORS



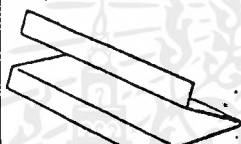
SLOTTED CORNER PROTECTOR



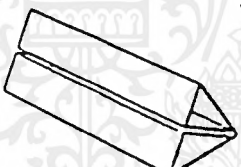
SLOTTED CORNER PROTECTOR



SCORED AND SLOTTED COMPARTMENT FILLER



BRACE PAD



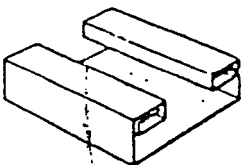
CORNER BRACE PAD



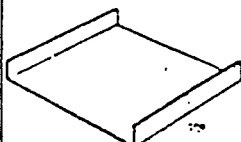
CLEARANCE PAD



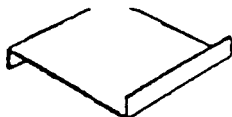
CUSHION PAD FOLDS



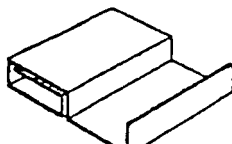
SCORED LINER



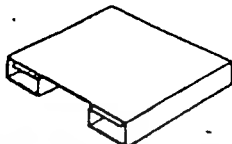
SCORED SHEET



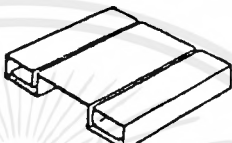
SCORED SHEET



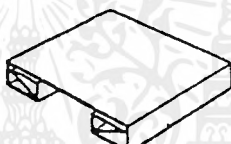
SCORED SHEET



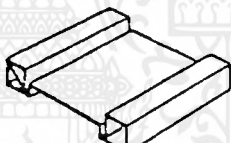
SCORED SHEET



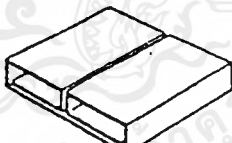
SCORED SHEET



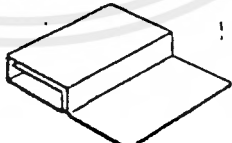
SCORED SHEET



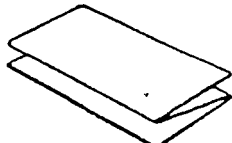
SCORED SHEET



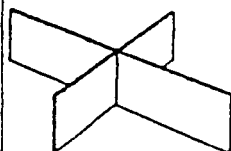
SCORED SHEET



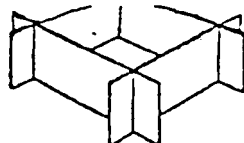
SCORED SHEET



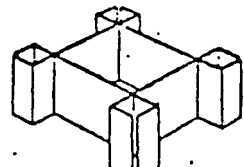
SPACE FILLER



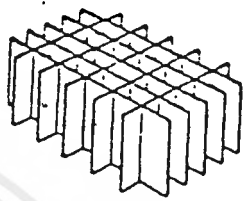
4 CELL PARTITION



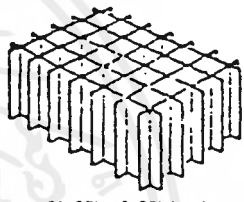
SINGLE CELL EXTENSION PARTITION



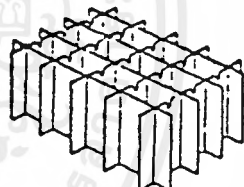
SINGLE CELL SUPPORT PARTITION



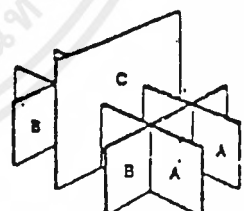
36 CELL PARTITION



24 CELL EXTENSION PARTITION



12 CELL EXTENSION PARTITION WITH EXTRA SLOTS



SHOULDER HEIGHT PARTITION WITH KEY PIECE

วุฒิการศึกษา

ที่อยู่ 18/887 วังหินคอนโคมิเนียม สี่แยกวังหิน ถนน เสนา
นิคม 1 แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ ๙



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้